

HANGKONG
ZHISHI

航空知识

- 航空工业三十五周年
- 跳伞即将进入奥运赛
- 旅行者号星际探测器



186 5

党中央国务院中央军委电贺实用通信广播卫星定点成功

我国今年二月一日发射的实用通信广播卫星，于二月二十日十七时准确定点于东经一百零三度赤道上空。这是我国用“长征三号”火箭发射的第二颗地球同步卫星。星上仪器设备工作正常，通信、广播和电视传输正在进行，不久可投入正式使用。

中共中央、国务院、中央军委向全体参加研制、发射、测控、应用、保障的工作人员致以热烈的祝贺。

贺电说：“我国发射的通信广播卫星定点成功，工作正常，这标志着我国已全面掌握运载火箭研究和发射、测控技术，卫星通信由试验阶段进入实用阶段，航天技术和电子技术取得了新的进展。这一成就，对加速我国社会主义现代化建设，进一步开拓航天技术具有重要意义，对全国各族人民是个巨大鼓舞。”

中共中央、国务院、中央军委希望他们奋发图强，团结奋斗，为中国通信广播事业和航天技术的进一步发展，创造新的业绩。

右图为这颗实用通信卫星在发射前放在“长征三号”运载火箭头锥内的情景。在封面，可以看到这颗卫星在发射前进行测试的情况。从封面照片上，还可以清楚地看到我国这颗实用通信广播卫星的全貌。以上两幅照片均由刘栋摄影。



①中国航空学会党的领导小组组长段子俊（中）主持座谈会。右为航空工业部副部长何文治。



②中国科协副主席裴丽生（中）在座谈会上发言。右为中国科协学会部部长林振申。



③中国航空学会副理事长油江（左）同国防科工委科技委副主任叶正大在座谈会上交谈。



④中国航空学会副理事长姚峻（左）在座谈会上发言，勉励本刊今后要不断努力继续前进。



⑤中国民航局副局长管德（右二）同庄逢甘（右一）、徐昌裕（左二）等老朋友聚谈。



⑥中国航空学会是科技工作者之家，许多不同部门、不同单位的同行专家相聚一堂。

中国航空学会在新春到来之时举行了一年一度的座谈会，本刊三月号已有报道。这里发表的是几幅会上留影，可见热烈气氛之一斑。（学会办公室供稿）



航空知识

一九八六年五月号

总第182期 5月6日出版

AEROSPACE KNOWLEDGE MAGAZINE

Published by Aerospace Knowledge Press

100083 Beijing (83), China

- 回忆录：创业初始的回忆……段子俊（2）
——纪念新中国航空工业创建三十五周年
- 航空运动：跳伞即将进入世界奥运……贾成祥（7）
- 国产飞机之页：T-6、TF-6、B-5 和 B-6……（8）
- 直升机技术：直升机与尾桨（续）……施永立（9）
- 亲历记：乘767夜航……少友（11）
- 航空趣闻：B-25 撞上帝国大厦……章宏编译（14）
- 新机介绍：波音747-400……柏原（15）
- 卫星工程：同步通信卫星的测控……张殷龙（17）
- 航天史话：各国首颗卫星的诞生……育林（19）
- 空间技术：苏联的新轨道复合体……（21）
- 读者之友：关于五十年代试航拉萨……于楨（22）
三角翼飞机是如何实现俯仰操纵的……（22）
刚出版的《航空知识》脱销了……韩明阳（23）
我们自己造了悬挂滑翔器……（23）
战略和战术轰炸机的区别……（23）
- 航空医学：飞行员应具备什么样的身体素质……王录全 马瑞山（24）
- 海外谈中国：中国将为瑞典发射邮政卫星……（26）
- 太空科幻：世界太空科幻集锦……京菁选编（28）
- 航空史话：世界航空航天大事记（三十）……谢础主编（30）
- 我国实用通信广播卫星正在测试……刘栋摄（封面）
- 国产直八直升机首次试飞……辛文摄（封底）
- 我国实用通信广播卫星……（封二）
- 苏联通信广播卫星……（封三）
- 世界军用、民用飞机选登……本刊辑（插页二、三）
- 中国民航波音747 SP 型客机……（插页一）
- 旅行者探测器……（插页四）
- 飞行员（含“航空知识”刊名）……王小军（刊头画）

可俗的章期星 况成能人的克 天航工空的出和段子动业导些义十空业
供而测‘卫’的祥使高跳委 年空艰工周了创子俊下广下文的五工管
爱较控对星在我文同航兴伞员经轻工苦业总重建俊同所大‘章发周业理一
好深技同工测国章志空的‘会过的业奋的理要人同志取干在和展年发局九
者入术步程控今‘写运‘滑不多读搞斗亲等贡之志的得部全资‘了展在五
参的‘通专技年值的动在翔久年者上‘切老献一是回的‘国料本‘的沈一
考介作信栏术发得介得奥为前的都去边关一‘中忆巨科各‘刊为光阳年
‘绍了卫的方射一绍到运奥已努有的干怀辈他为国录大技行介从了辉组四
‘通星文面的阅跳更精运正力教革边‘无在建航《成人业绍本纪历建月
有实用运的的目承取和精‘及阶篇我工业初就员支航期念程‘，
突出通动的发鼓‘认‘启神克当级回国业本工下工将一到始工
出的通信最展舞这航国发‘服年革忆航主期人‘业陆具今了业
成就广播新‘下是空际‘对困创命中空要的先的在在续有天新部
本卫展期一得动林我们难的业家所工领发忘航党发历已中航
情贯定令中匹今把职航述作者‘段劳工领一意三航工

May, 1986

Reminiscences of the
Years of Early
Pioneering

Duan Zijun (2)

China's T-6, TF-6 B-5
and B-6 (8)

Helicopter and Tail-Rotor

Shi Yongli (9)

Boeing 767's Night
Flight by CAAC

Shao You (11)

B-25 Hit the Empire

State Building (14)

Boeing 747-400

Bai Yuan (15)

The Detection and Control
of Synchronous
Communication Satellite

Zhang Yinlong (17)

The History of Space

Flight Yu Ling (19)

What Physical Consti-
tutions Should a Pilot
Possess?

Wang Luquan

Ma Ruishan (24)

China Will Launch Post

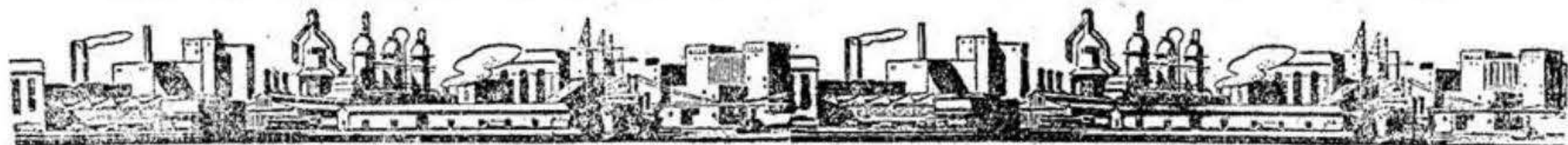
Satellite for Sweden (26)

Aerospace Chronology

Xie Chu (30)

编辑 中国航空学会航空
知识编辑委员会
出版 航空知识杂志社
地址：北京市学院路37号
印刷 北京新华印刷厂
北京胶印厂
总发行 北京市邮政局
订购处 全国各地邮局
国外总发行 中国国际图书贸易
总公司(原中国国际书店)
北京2820信箱
刊号：2-410 国外刊号：M 275
国内定价：0.45元
(北京市期刊登记证第394号)

创业初始的回忆



——纪念新中国航空工业创建三十五周年

段子俊



长期以来，我一直是在党的通讯部门搞工程技术工作。1945年日本投降后，按中央的安排，跟随彭真、陈云、伍修权等领导同志到东北工作。为了赢得解放战争的胜利，我投身于组织部队的通讯联络和通讯工程的建设，经常奔走在东北各地。

1950年12月中旬，东北局李富春同志告诉我：“中央决定成立航空工业局，调你去工作，很快就要赴苏谈判。你们去苏联如果一个月内回来，就路过沈阳看我；若超过一个月，就直接到北京找我。火车票已经给你买好了，今天就去北京。”我说：“工作还需要交代一下，同时还要向林枫同志汇报（当时林枫是东北人民政府副主席），最好明天去北京。”获得批准，我推迟到第三天到达北京。

接着，在周总理办公室开了两次会，由周总理亲自主持，参加会的有聂荣臻代总参谋长、刘亚楼空军司令员、何长工等同志。会议着重讨论

了航空工业的发展道路问题，讨论得很热烈。最后，周总理作结论。周总理指出：中国航空工业的建设道路要从中国的实际出发。我们是先有空军，而且正在朝鲜打仗，大批作战飞机需要修理。我国是拥有九百六十万平方公里的国土、五六亿人口的国家，靠买人家的飞机，搞搞修理是不行的。因此，中国航空工业的建设道路，是先搞修理，由修理发展到制造。

会议还讨论了派代表团出国问题。此事周总理已和苏联政府交涉过，决定由何长工同志任团长，沈鸿同志和我三人组成代表团，赴苏商谈在中国建立航空工业的问题。周总理还指出，开始时规模要搞得小一些，主要解决修理的需要，保证朝鲜战场打仗。这主要是因为我们刚刚建国，还很穷，搞大了没有力量。总理还交代说：“谈判中有什么问题，随时打电话或电报向国内请示，要谨慎从事。”

1951年1月1日，我们一行三人由北京起飞，经赤塔转场抵莫斯科。苏联对这次谈判很重视，专门由外交部长维辛斯基为首组成了七人委员会。日常负责主持谈判的是苏联外贸部副部长考瓦里，参加谈判的有航空工业部主管发动机的副部长（少将军衔）和国防部的一名代表等。

经过一个多月的谈判，就我国修理厂的规模、新厂设计和如何由修理过渡到制造等主要议题达成协议，并得到斯大林同志原则批准。2月19日，何长工同志代表中方与苏方签订了苏联援助中国建设航

空工业的协议书。

协议签订后，还必须等正式的批准文件。苏联外贸部副部长考瓦里建议我们留下一个人，一方面等待批件，同时继续研究一些具体问题。于是，我被留了下来。

3月10日，苏联政府正式批准了援助中国建设航空工业的协议书。我在此前后，又与苏方议定了几个有关问题。

我于3月20日回国。回国前，还参观了苏联飞机、发动机修理厂、伊尔(ИЛ)-14飞机制造厂、航空材料研究院、工艺研究院以及航空轴承厂等。搞航空工业，一切都要从头学起。在莫斯科的谈判和参观学习，对我来说，就算是开始新的一课吧！

新中国航空工业的诞生

我从莫斯科回国后，在重工业部领导下，集中全力筹建航空工业局，抓工厂的接收，以迅速形成力量。

为了加快航空工业的创建步伐，并保证沿着正确的方向发展，1951年4月17日，中央人民政府革命军事委员会和政务院颁发了《关于航空工业建设的决定》，对航空工业的建设方针、原则、步骤等，都作了明确的规定。

这个“决定”的主要内容是：

一、中国航空工业建设在目前阶段上的任务，是以全力保证中国空军所有飞机的修理，尔后再逐步向制造方向发展。

二、航空工业在目前阶段必须实行统一经营管理的原则，在航空



工业发展到能集中力量制造飞机时，再把制造和修理分开。因此，决定将空军所管辖的工厂，包括人员、设备、资材、厂房、厂址全部移交给航空工业局。

三、航空工业局接收工厂后，即行承担空军的飞机修理和零备件供应任务，并按经济核算制办理。

四、为提高产品质量，航空工业局和空军司令部应分别成立检验机构和验收机构。

五、为加强对航空工业建设的领导，决定成立航空工业管理委员会，置于军委领导之下，并决定以聂荣臻、李富春、刘亚楼、何长工、段子俊、马文等为委员，聂荣臻为主任，李富春为副主任。

4月18日，中共中央又向各中央局、分局、军区并财委发出通知，通知的全文如下：

为适应空军建设，根据中央决定，重工业部设立航空工业管理局，统一负责飞机的一切修配工作，由段子俊同志任局长。搞航空工业是目前新的工作，具有高度技术性、政治性，今后修配任务重大，现有飞机修理工厂均需很好的加以重新扩充整理，困难很多。为了能够顺利完成这一艰巨任务，望各大行政区党、政、军及工业部门，应尽大力予以援助，并及时进行监督指导。

这一年的五月间，重工业部航空工业管理局在沈阳正式组建。人员主要来自三个方面：一个是大连建新公司。在解放战争时期，我们从国民党那里缴获了大批美式大炮，迫切需要炮弹以供应前方作

战。于是，就利用大连各方面的有利条件，建立了以生产美式炮弹为主、兼生产别的武器的大连建新公司。何长工同志是东北军区军工部长，领导这方面的工作。这时候，大连建新公司的大部分干部已经分配了。何长工同志提出把仍留在建新公司的干部全部转过来，以此为基础建立航空工业管理局。当时建新公司属军委管辖，航空工业局属于政府机构。因此，干部的调转要报告军委批准。这个报告，在我们赴苏谈判前，已经送了上去。回国后，总参已经批准了这个报告，于是，就转了过来。陈一民、陈平、方致远等同志，就是那时从大连建新公司转过来的。第二个来源是从空军调过来的，如徐吕裕、徐舜寿、咎凌、刘多朴以及空军东北修理总厂的李兆翔、熊焰等同志。第三个来源是重工业部航空工业筹备处，负责人是吴大观同志。当时这里集聚了国民党统治时期一些搞航空的人，有吴大观、云铎、王士倬等，总共有十五、六人。

1951年4月18日，航空工业管理局在沈阳开始办公。起初，对管理局设在沈阳还是北京，有些争论。最后，周总理下了决心先设在沈阳。因为当时的工作重点在东北，从苏联运来的技术资料、器材物资也先运到东北，而且东北工业基础比较好。周总理的意思是先设在沈阳开展工作，是否需要迁京，视发展情况确定。5月15日，重工业部代部长何长工署名转发政务院4月

29日财政齐字81号文件，批准航空工业局即日正式成立，由段子俊同志负责，并颁发“中央人民政府重工业部航空工业局”方印、长章各一枚。7月16日，政务院任命重工业部部长何长工同志兼任航空工业局局长，段子俊、陈一民、陈平同志任副局长。

根据中央的决定，我们在筹组航空工业局的同时，重点抓接收工厂的工作。4月中旬，空军司令部与重工业部在北京联合召开了移交工作会议。4月26日，空军司令部颁发了关于空军工厂移交给航空工业局的命令。5月11日，又与重工业部共同颁发了关于器材的决定。经过一段时间的准备，5月16日，移交工作全面展开。空军以马文同志为代表，航空工业局由陈一民同志具体分工负责，共同组成小组，到各地区指导移交、接收工作。经过双方共同努力。9月14日，移交工作全部完成。

同时，又从重工业部兵工总局接收了两个工厂：一个在哈尔滨，另一个在株洲。

航空工业局的正式成立和接收一批工厂，标志着新中国航空工业在抗美援朝的烽火中诞生了。

边修理边建设

我们国家的特点是先有空军，后有航空工业。特别是，当时朝鲜战场炮火连天，我们刚刚建立起来的空军正在同美帝国主义作战，飞机修理的任务十分紧急，不允许先建好工厂再生产。因此，航空工业





局一成立，所面临的形势就要求我们一边抓修理，一边抓工厂基本建设。同时，还要抓干部和工人队伍建设、局机关和企业基础建设。

修理任务的展开

1951年4月18日，航空工业局在沈阳开始办公。4月20日，哈尔滨原空军东北总厂所属的第一厂，为修理雅克-18飞机的齿轮问题就找上门来，要求解决修理的技术问题。5月初，苏联的修理列车到达沈阳。沈阳的工厂开始组织职工学习飞机修理技术，并开始接收飞机、发动机的修理。而航空工业局领导的主要精力，则是抓从空军、兵工总局接收工厂，对工厂进行必要的调整和改建。6月，局属各厂先后展开试修工作。1951年至1952年，沈阳、哈尔滨、南昌和株洲的六大厂承担修理的飞机和发动机型号有：

米格(МИГ)-9，米格(МИГ)-15，雅克(ЯК)-11，拉(ЛА)-9；乌特伯(УТБ)-2，图(ТУ)-2，乌图(УТУ)-2；雅克(ЯК)-18，拉(ЛА)-11，乌拉(УЛА)-9；埃尔德(РД)-45、20、10；阿氏АШ-21，阿氏-82ФН，埃姆(М)-11。

当时我们接收修理的飞机、发动机种类多，技术复杂，而技术力量又极端缺乏，不少人连飞机都没有见过。但是从上到下劲头都特别大，在苏联专家的指导下，边学边干。那时，斯大林领导下的苏联派来的专家也是愿意为中国航空工业建设作出贡献的。我们工作取得成绩，他们也很高兴。由于广大职工忘我劳动，努力学习，到1951年年底，绝大多数工人已经能够进行修理和试验工作，使修理生产的数量逐步上升。从6月到9月，全局为空军修理飞机25架，发动机154台，配制零件23,565件。

9月17日到22日，航空工业局召开了首次厂长会议。会议根据

六大厂的发展方向，对所担负的修理任务作了调整，使其趋向专业化，推动了修理生产。同年四季度，全局共修理飞机85架，为第三季度的四倍；发动机140台。1951年共修理各种飞机110架、发动机294台。1952年共修理飞机17型290架、发动机10型2,000多台，分别约为1951年的三倍和六倍以上。为加强空军建设和抗美援朝战争作出了积极贡献，同时，也为向制造过渡创造了一些条件。但是，我们虽经艰苦努力，仍然未能足数完成空军的送修计划。其主要原因是，当时航空工业刚刚建立，工厂的生产条件很差，人员的技术水平、生产技术管理都远远赶不上客观需要。国内工业基础薄弱，尚不能给予有力的配合等，也增加了许多困难。所有这些，都给我们提出了新的课题，这就是必须进一步加快航空工业的建设。

以六大厂为重点展开基本建设

根据中央确定的航空工业由修理走向制造的方针，结合战争的紧迫需要，航空工业局把工厂的调整、改造工作摆到了突出地位。从1951年下半年开始，就着手把接收来的工厂进行调整合并。5、6月间，苏联设计专家陆续来华。为了搞好基本建设，7月2日决定成立设计组，由副局长陈平兼任组长，基建处副处长徐鉴兼副组长。当时，重工业部在北京，很多问题需要在京确定。因此，决定设计组设在北京。同时，还成立了局驻京办事处，朱节同志任主任，兼设计组副组长。随后，国家分配来的首批大学毕业生，充实了设计队伍，如刘正惠、任华、汤礼智等同志，现在他们当中的多数已是领导干部了。

为了加快设计工作，我们同苏联专家一道到北京、武汉、株洲、上海、南京、天津等地，现场勘察厂址，研究改、扩建方案。从一开始，我们在总体布局、土建、安装等各个方面，就把修理和制造统一起来考虑。并根据总体部署，逐一

确定了各个工厂的生产性质、规模和近期任务。其中，特别规定了沈阳、湖南、江西等六大厂1954年内应达到的年产喷气式、活塞式飞机和发动机的数量指标。

这些工厂都是当年设计，当年施工的。有的工厂还是边建设、边投产的。还有的是建好一个车间，投产一个车间。回过头来看，当初决定并争取苏联专家来华设计是正确的，否则就很难做到这样快。

中央决定航空工业从修理发展到制造的方针，我们在建厂全过程中，一直是坚持执行的。从上到下，都一致认为我们这么大的国家，不能长期依靠国外，必须建立独立自主的航空工业。

在各地建厂过程中，得到了各省、市的积极热情支持。比如江西省委书记陈正人，省政府主席邵式平同志都说：“你们来建飞机工厂，要什么条件，只要我省里有的，什么时候要，什么时候给，要多少给多少。长征时，国民党几架破飞机一扫射，搞得我们跑都来不及，憋一肚子气，现在一定要把我们的航空工业搞起来。”在省委的领导和支持下，很快成立了南昌飞机制造厂建厂委员会，邵式平同志兼任主任委员，亲自指挥。

队伍建设

随着工作发展的需要，局本部的组织机构，逐步建立和充实起来了，配备了处、科级干部，划分了职责范围。当时，最大的问题是干部不足，技术干部更是极为缺乏。我们几次向李富春同志写报告，请求给我们调干部，调厂长和书记，不一定都给专家，只要有培养前途的就行。要求对过去曾学过航空专业的人员进行调查，组织他们归队。科一级干部则主要靠自己培养，年轻一点的，有文化的，委以科长、副科长职务，让他们在实际工作中学习提高。还要求各大学帮助培养航空干部。国家分配大学毕业生时，对航空工业给予重点照顾等等。我们把情况报告给中央，中央对此很重视，在没有列入计划的情

况下，1951年国家从当年毕业的大学生中，分配给我们三百多名。党和政府尽最大的可能，来满足我们的要求。

工厂干部的配备是和局机关一起考虑的。修理、基本建设展开以后，尤其是六大厂，熟练技术工人特别缺乏。经李富春同志批准，从一些部门和省市调给我们3,100名技术工人，其中华东地区（主要是上海、江苏）1,000人；铁道部500人；东北地区（主要是辽宁）700人；天津100人；邮电系统100人；燃料部100人；西南地区200人；华北地区100人；交通部200人。不足部分由东北工业部补齐。

调集这批工人得到了各部门、各省市的大力支持，进行得很顺利。在这里应该提一提的是当时东北局的主要领导同志以及工业部长王鹤寿、沈阳市的领导焦若愚等同志，都给了航空工业以很大的关注和支持。大批工人同志到航空工业部门以后，表现得都很好，服从分配，积极工作，很快地熟悉了航空生产。

在加强局机关组织建设的同
时，我们还加强了机关工作作风的建设。

当时，大家对学技术、学业务都很重视，抓得很紧。各厂都设置了教育科，选拔优秀的大学毕业生担任科长，专门抓技术和业务学习，抓培训，从上到下学习气氛很浓。在沈阳工厂里，早晨可以看到在草地上，小花园，走廊里，凡是比较清静的地方，都有人在看技术书，读外语。那个时期，我们也确实学到了不少东西。一批厂长、总工程师都是那个时期培养出来的。

我们还着手学校的建设，培养航空技术人材。1951年，在哈尔滨、沈阳、北京、汉口（后迁南昌）筹办了四所学校（1952年6月，统一改称为航空工业专科学校）。1952年，又陆续兴办了一批航空工业专科学校和一批技工学校，并在明故宫开办了南京航专（南京航空学院前身）。同时，经国家批准，还聘请了二十名苏联教育专家，帮助我们办航空

教育。现在看来，当时抓办学校很对头，很及时。初中毕业的学生，到中专学习三年，或者到技工学校学习两年后，分配到工厂，很快就成为技术骨干。现在许多工厂，特别是辅机工厂车间以上的干部，大都是那个时期航专、技校的毕业生。

筹划由修理向制造过渡

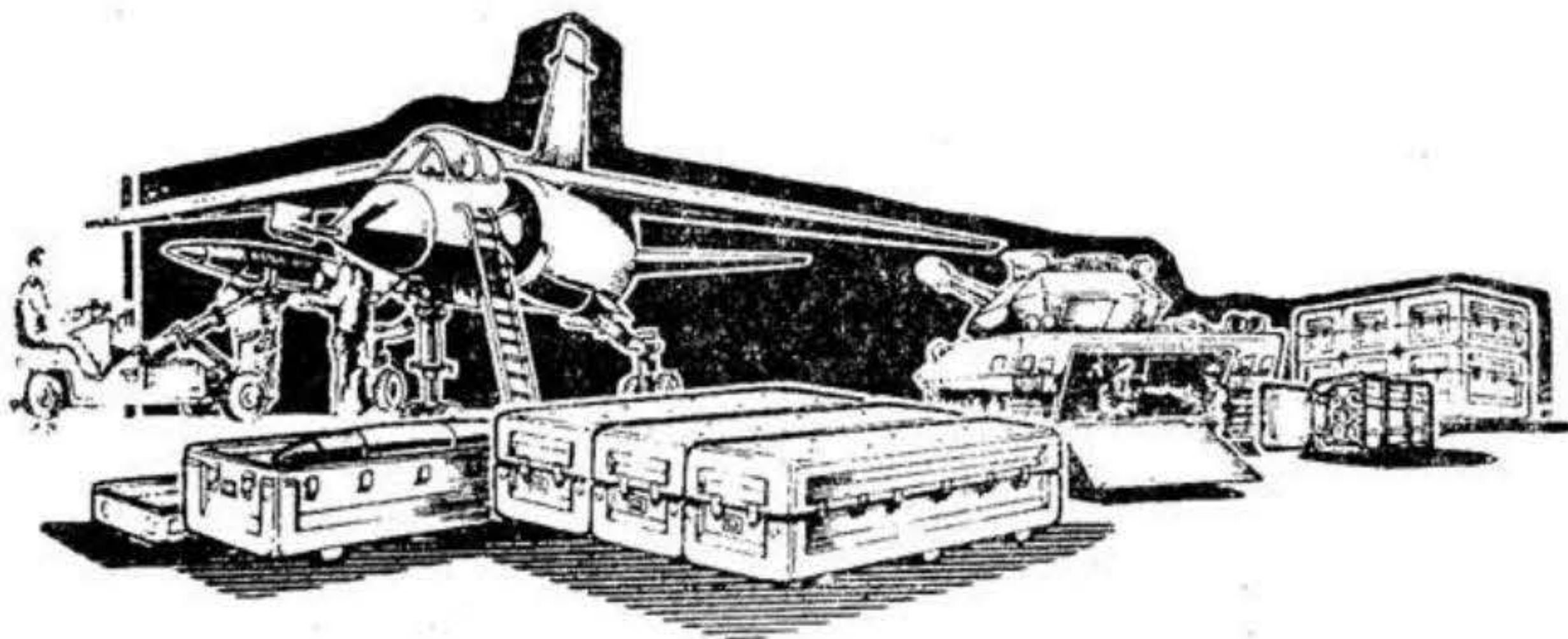
航空工业要由修理发展到制造，这是中央确定的方针和赋予我们的任务。从航空工业局成立那天起，我们几乎时刻记着这个重大使命，思考着如何实现由修理向制造过渡。

1951年8月，我们初步酝酿了一个方案：先搞雅克-18和米格-15比斯飞机，下气力从零、部件制造做起，争取用4~5年时间，完成这两种飞机的试制任务，使航空工业基本上由修理过渡到制造。我们将这个方案提交重工业部党组审议时，有的同志说，不应该叫“试制”，应叫“制造”，争论了半个来月，最后统一起来还是叫“试制”。8月下旬，向李富春、聂荣臻等领导同志作了汇报。我们提出，根据当时航空工业的情况和国家给予的支持，加上苏联的援助，用五年左右时间，完成由修理到制造的过渡，是可能的。李富春、聂荣臻同志都原则上同意这个方案。李富春同志说：“五年完成由修理过渡到制造，看来应当这样办。要完成这个计划，需要的人员、投资、建设规模以及航空工业过渡到制造以后，修理任务怎么办，特别是需要多少设备，多少外汇，还需要兄弟部门为航空工业做哪些工作，都要一一提出具体计划。聂荣臻同志说：“同意富春讲

话。完成这个计划，航空工业局还需要多少技术人员、行政干部和熟练工人，要逐年列出表来，以便上级研究解决。属于军委做的工作，由军委办。”最后，李富春、聂荣臻同志指示：“按这个设想，进一步认真研究，近期再听一次汇报。”

又经过反复研究讨论后，12月初，我们再次向李富春、聂荣臻同志汇报，并根据李富春等同志的指示，对“报告”作了修改，上报中央、中央军委。对这个报告，中央很快就批下来了。1951年12月10日，周总理召集会议，由李富春同志汇报，汇报的主要内容是：3~5年内试制成功雅克-18飞机、米格-15比斯（后改为试制米格-17Φ）喷气飞机，然后由试制转向成批生产。航空工业转向制造以后，制造与修理要分开。关于军用和民用结合，战时与平时生产问题，我们还没有经验，以后再研究确定。人才培养要下决心自己办学，凡有条件的工厂都要举办训练班，培养急需的人才。还要办一所专门的航空大学，即北京航空学院。

听完汇报并经过讨论后，周总理讲：按照你们提的计划办。这个计划完成后就可以生产相当一批飞机了。在这个数量中歼击机、教练机、运输机等各种飞机所占的比例，要请空军审议一下，看是否符合军委有关规定的比例关系。完成这个计划需要的人员、资金等，由富春同志办理。看来需要的资金折合成小米50亿斤，就可以够了，准备拿出60亿斤小米。办航空大学，看来是应该的，需要的。计划中，海军所需要的飞机应考虑在内至于海军所需飞机的种类，由航空工



业局与海军商定。

12月下旬,李富春同志同在本建设设计院工作的苏联顾问谈话时说,我们提出在3~5年内完成由修理过渡到制造的计划,毛主席已批示“照办”。我们要按主席的批示,全力支持航空工业建设。

当时,航空工业局成立不久,新组建的机构,指挥不灵,干部未配齐,制度不健全,各方面的条件也比较差,能够拿出这样一个计划,并很快得到中央批准,是不容易的。这说明局和厂的领导班子是个战斗的集体,是个勇挑重担和敢于负责的集体。

航空工业为什么一开头就搞得那么快,那么顺利,能够在较短的时间内,一方面组织飞机、发动机的修理,保证战争需要;同时组织内、外专家讨论,提出由修理过渡到制造的计划?重要的原因在于:

一、党中央、军委的重视。航空工业凡是重大一点的问题,周总理均亲自过问。国内的问题,李富春、聂荣臻同志亲自动手解决。比如用钱,当时我们还没有搞预算。但写个报告,何长工同志签署上报后,李富春同志很快就批了,就可以到银行提款。这样做,除了航空工业,当时哪一个部门也不行。

又如原材料供应问题,财委主任陈云同志很关心,他带王鹤寿和我到东北现场研究解决。在沈阳时,看了抚顺钢厂,亲自抓叶片材料埃依-437伯(ЭИ-437Б)的试制。到哈尔滨看了两个厂,同意两厂的建设规模,还决定建设从市区到平房厂区的公路。从哈尔滨回到沈阳,又亲自向东北财委顾卓新同志交代,要他认真解决航空材料问题。重工业部领导也很重视航空工业建设,凡是部内能办的事,只要航空工业局提出来,都办得很顺利,很及时。这同何长工同志对航空工业建设热心,认真负责也是分不开的。

二、朝鲜战争的需要。朝鲜战争的实践证明:要想赢得这场战争的胜利,必须有强大的空军协同作

战,而空军要做到克敌致胜,则必须有飞机源源不断地补充。抗美援朝战争一打响,我们的空军赴朝作战,是配备有比较齐全的机种的,可是这些飞机不是我们生产的,连修理也要从头学习。

我们这么大的国家,我们这么伟大的民族,怎么能长期依靠别人呢?从战争的需要,从我国政治和经济发展的需要,我们都应该自己制造飞机。中央确定建设航空工业,决定从修理过渡到制造的方针,是非常正确的、及时的,是完全符合全国军民心愿的。新中国的航空工业是应运而生的,因此,得到迅速成长和壮大。

三、在斯大林领导下,苏联在技术、设备、原材料等方面,给了我们有力的支持。他们派来了大批专家,对于我们学习和提高航空工业技术与管理,起了很好的作用。

创业维艰。航空工业局成立以后,经过一年多的努力,修理工作、基本建设已初步展开,队伍建设、企业管理、航空教育逐步加强。而且提出了由修理过渡到制造的奋斗目标,上下都明确要在1954年试制成功雅克-18飞机,1956年试制成功米格-17喷气飞机,这就为后来的发展,开创了一个良好的局面。当然,由于当时航空工业仍处于初创时期,基础差,缺乏经验,生产技术水平和管理水平低,这也为1953年开始的五年计划提出了新课题。

题图:温承诚

作者简介:段子俊,中国航空工业主要领导者和创建人之一。河南省济源县人。生于1913年1月27日。1927年开始从事学生运动和农民运动。1932年被派往苏联学习。1936年毕业于苏联莫斯科交通学校。回国后,曾在党中央直接领导下,负责与第三国际的机要和电信联络工作。1945年后,历任军委东北通信联络分局局长等职务,对组织恢复东北电信工作和培养电信工程技术人才作出重要贡献。1950年末调中央重工业部,负责筹建航空工业,先后担任过重工业部航空工

业管理局党组书记、副局长,第三机械工业部副部长、中国航空研究院院长等职务。1983年被选为全国人民代表大会第六届代表。1982~1985年任航空工业部顾问。30多年来,他为建设中国航空工业作出了重要贡献。段子俊是中国航空学会第二届和第三届理事。(高其风)

·航空空间消息·

苏联飞行员“撞”落敌机

据苏联军队报纸《红星报》今年4月6日报道,一架苏联歼击机于1981年7月18日在苏联边境地区“撞”落了一架入侵的四发动机的“外国军用飞机”。撞击之后,这位苏联飞行员安全弹射跳伞,返回地面。

这家苏联军报说,这架入侵的飞机外表没有任何国籍标志。当苏联歼击机飞上前去拦截,并发出国际通用的警告命令后,这架神秘的入侵飞机不予理睬。苏联飞机受命将这架敌机迫降。结果,苏联歼击机追了上去并将其撞落。

这位飞行员名叫瓦连金·库拉平,是一位上尉。由于这次功绩,他被提升为少校,并被授予红旗勋章。

苏联没有透露更多的细节。也没有解释为什么库拉平要撞落敌机而不是把对方击落。

苏联《红星报》曾于1984年7月报道过另一次类似的事件。那次一位名叫格·埃里索也夫的飞行员撞击了一架“敌机”,他自己在撞机过程中牺牲了。他后来被授予“苏联英雄”称号。(鲁)

英国《飞行国际》编辑访华

英国《飞行国际》杂志社高级编辑万维克先生和摄影记者洛文小姐4月14日到北京航空学院访问采访。北航名誉院长沈元向客人介绍了学院概况并回答了客人提出的问题。本刊副总编辑谢础陪同英国同行参观了北航计算机辅助设计、光纤通讯、高压气源、热动力研究所和航空馆。



贾成祥

国际奥委会主席萨马兰奇今年一月致函国际航空联合会总干事，通知他：国际奥委会已决定正式承认跳伞、滑翔及悬挂滑翔为奥运会项目。这是世界航空运动发展中的重要里程碑（参看本刊今年二月号《国际航空联合会印象记》）。本文作者记述了世界跳伞运动的最新动态。

国际跳伞委员会会议于二月二日至四日在土耳其首都安卡拉召开。参加会议的国家有：中国、美国、法国、日本、意大利、罗马尼亚、土耳其、苏联、巴西等三十五个国家的代表和观察员。匈牙利、印度、卢森堡和香港地区委托其他国家代投票。

国际跳伞委员会已有近五十个国家的会员，接纳新会员的工作仍在继续进行中。跳伞运动在欧洲和美洲开展得比较普遍，其他洲的国家也均有开展。近年来，跳伞运动作为一种乐趣进入了人们的生活。例如，人们早已把具有军事性很强的跳伞，过渡到群众性的跳伞活动，又由群众性的跳伞活动进入了体育竞赛的行列。跳伞竞赛项目也随着降落伞性能的提高而不断地增加。当前已经纳入世界跳伞竞赛项目的有：定点跳伞、特技跳伞、造型跳伞、踩伞造型跳伞和滑雪跳伞，还有一些纪录项目的跳伞。近几年来，跳伞运动又进入了人们生活的范畴，出现了跳伞运动员骑着摩托车、自行车从飞机上跳伞；结婚跳伞；化装跳伞……读者们可能都看过我国影片《飞翔》吧！影片里不仅描述了跳伞运动员的精湛的跳伞技艺，也有跳伞运动员在急速的自由坠落

中喝啤酒、拉小提琴和追逐等生活片断，给人们留下了深刻而难忘的印象。可见跳伞运动不仅为更多的人所认识，而且也深受人们的喜爱。

国际奥委会正式承认跳伞项目

一九八五年十二月五日至六日，国际奥委会执委会开会研究了跳伞、滑翔和悬挂式滑翔参加奥运会问题，并决定正式承认上述项目。一九八六年一月十四日国际奥委会主席萨马兰奇致国际航空联合会总干事拉歇尔先生的函全文如下：

总干事先生：

我愉快地通知你，一九八五年十二月五日至六日在洛桑召开的国际奥委会执委会上，根据国际奥委会规程委员会的建议，国际奥委会已决定同意正式承认国际航空联合会的跳伞、滑翔及悬挂式滑翔等项目。乘此机会，我仅向贵会祝贺，欢迎贵会加入奥林匹克运动。总干事先生，请接受崇高的敬意！

国际奥委会主席

胡安·安东尼奥·萨马兰奇

1986年1月14日于洛桑

国际跳伞委员会主席贝克曼先生详细的报告了这一振奋人心的消息。他说：国际奥委会承认跳伞项目这是历史上第一次。我们应该宣

传跳伞运动，使更多的人了解这项运动，支持这项运动。他要求各会员国的跳伞协会或航空俱乐部，开动脑筋，多想办法，把跳伞运动宣传好，开展好，使跳伞运动成为人人皆知的项目，更多的人喜爱的项目。争取把跳伞作为表演项目参加一九九二年的奥运会。现在开始就得着手准备，争取在一九九六年举行的奥运会上，跳伞正式列为比赛项目。这样，有大量工作需要做。首先应该加强裁判员的工作，提高裁判员的评判水平，以适应奥运会跳伞比赛的需要。会议决定由荷兰代表与国际奥委会进行联系，进行各项的准备工作，争取早日步入奥运会竞赛的行列。跳伞项目的潜力是很大的，发展是很快的，要求各会员国为此而作出积极的贡献！

跳伞将在青少年中广泛开展

为了推动跳伞运动的广泛开展，青少年将是一支生力军。因为他们精力旺盛、体力充沛，求知欲强，在他们中普及跳伞知识，促进德、智、体全面发展是有益的。国际跳伞委员会一致赞成在青少年中开展跳伞运动，这将是跳伞运动兴旺的基础。为此，会议决定从现在开始组织青少年的世界跳伞比赛。当前，这样的比赛将和成年人世界跳伞锦标赛一起进行。会议还决定：青少年运动员获得的冠军也是世界冠军，和成年人获得的冠军一样。如果青少年冠军的成绩高于成年人世界冠军的成绩，将同时获得青少年和成年两个世界冠军。这样的规定给青少年创造了夺取世界冠军的机会和条件，将吸引更多的青少年进入跳伞运动的行列，并为此而拼搏！青少年的年龄规定：24周岁以下（不含24周岁），以世界跳伞锦标赛开幕式日为限（即出生那天，必须在开幕式以后）。

今年九月一日至十四日在土耳其举办的第18届世界跳伞锦标赛上，也将进行青少年的世界跳伞比赛。青少年世界跳伞比赛只进行个人项目，不进行集体项目，即比赛个人定点跳伞和个（下转第16页）



TF-6教练机

TF-6是中国设计制造的纵列双座超音速教练机。主要用于培训F-6的驾驶员。与F-6相比，TF-6增加了第二个座舱，为此机身前段增长0.84米。TF-6前、后座舱均装有弹射座椅，后座稍高于前座，后舱乘员具有良好的视野。TF-6的减速伞装在机身尾部上方方向舵根部的流线型外罩里。减速伞可以大幅度减少着陆滑跑距离。

动力装置 两台WP-6涡喷发动机，加力推力 $2 \times 3,266$ 公斤，最大推力 $2 \times 2,600$ 公斤。

主要设备 CT-1型超短波通讯电台，WL-5A型无线电罗盘，WG-2A型无线电高度表，XS-6型半导体信标接收机，LCF-3型雷达测距器，JT-2A型机内通话器。

武器 一门30毫米1型机炮，备弹55发。两个HF-2A航空火箭发射器，每个装8枚57毫米1型航空火箭弹。

尺寸数据 机长（不包括空速管）13.44米，其它与F-6相同。

重量数据 正常起飞重量（不带副油箱）7,480公斤，载油量（机内）1,570公斤。

性能数据 最大平飞速度1,160公里/小时，实用升限14,000米，最大爬升率（海平面）95米/秒，最大航程（不带副油箱）940公里，着陆速度240公里/小时，起飞滑跑距离750米，着陆滑跑距离（用减速伞）634米，最大使用过载8g。

T-6初级教练机

T-6是中国早期设计、制造的活塞式双座初级教练机，用于初级阶段的飞行员训练。经T-6训练后

的飞行员可以进入高级喷气教练机训练。T-6可以进行初级训练所需的全部特技飞行。飞机结构坚固，安定性好，操纵灵敏，设备完善，能进行夜航训练。T-6的耗油率低，续航时间长，起落距离短，能在土跑道上起飞着落。

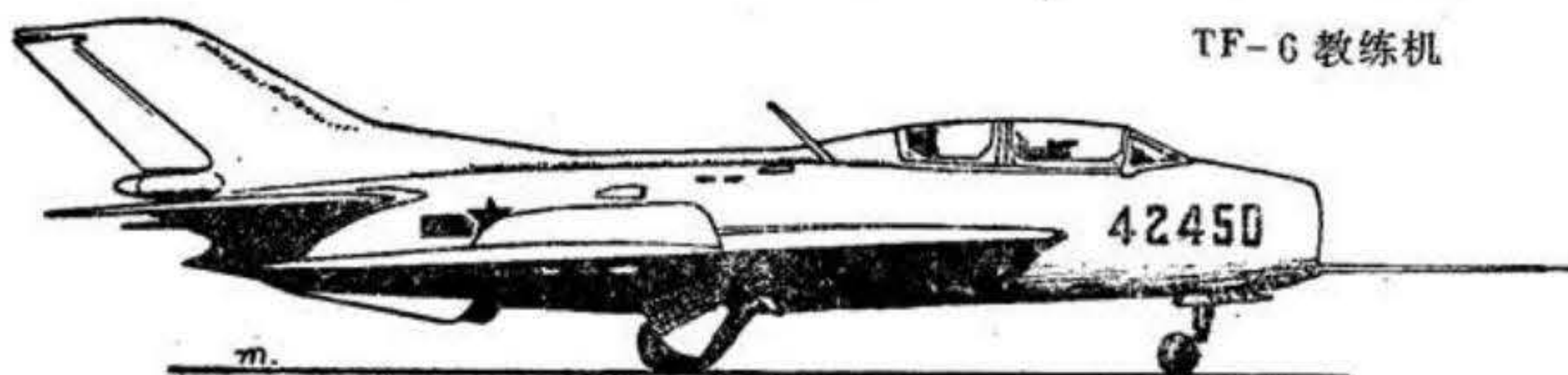
动力装置 一台活塞6甲气冷星形9缸发动机，功率为285马力。

主要设备 TH-3航向陀螺，LC-2磁罗盘，CT-1型电台，JT-2A型机内通话器，WL-5无线电罗盘，ZHW-2A无线电航向指示器等。

尺寸数据 翼展10.22米，机长8.46米，机高2.94米，机翼面积17平方米。

重量数据 空重1,095公斤，正常飞行重量1,400公斤，载油量110公斤。

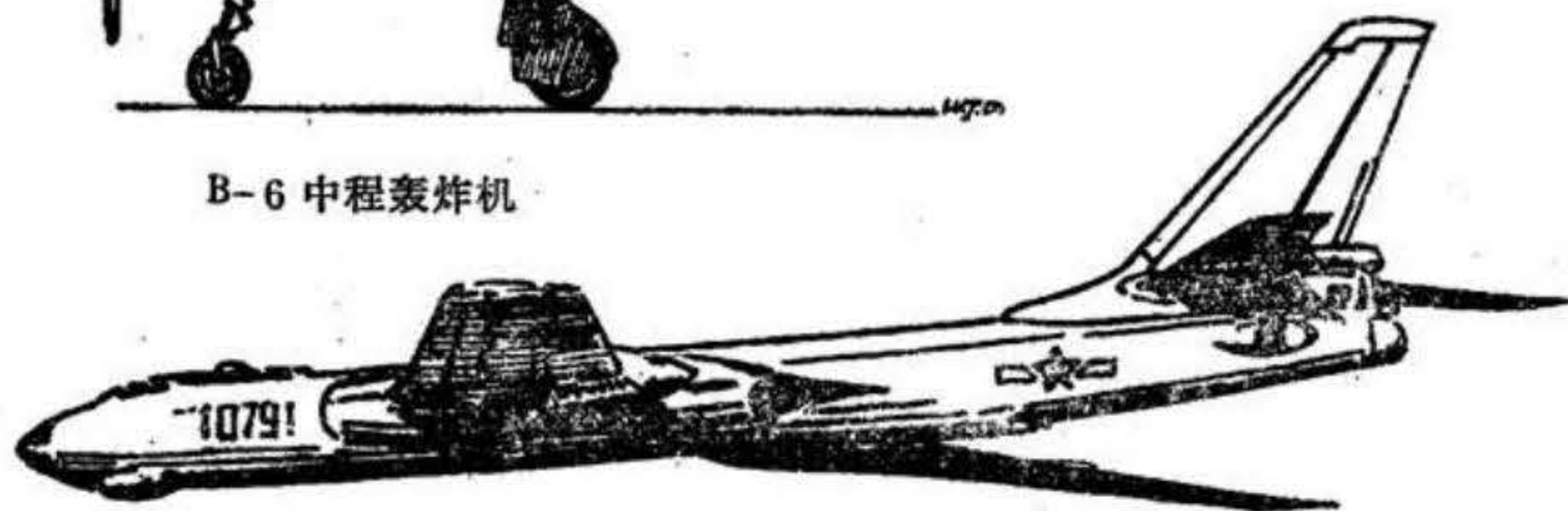
性能数据 最大平飞速度（海平面）287公里/小时，巡航速度（高度1,000米）170公里/小时，实用升限6,250米，爬升率（海平面）6.5米/秒，技术航程690公里，最小盘旋半径（高度500米，速度170公里/小时）126米，最大允许俯冲速度370公里/小时，续航时间3.9小时，着陆速度115公里/小时，起飞滑跑距离280米，着陆滑跑距离350米，



TF-6 教练机



T-6 初级教练机



B-6 中程轰炸机

最大使用过载6g。

B-5 轻型轰炸机

B-5是中国早期生产的轻型轰炸机，用以执行战术轰炸任务和作为海军的鱼雷攻击飞机使用。

B-5具有良好的操纵性和维护性，且结构简单，造价低，使用寿命长，是具有一定作战能力的战术轰炸机。

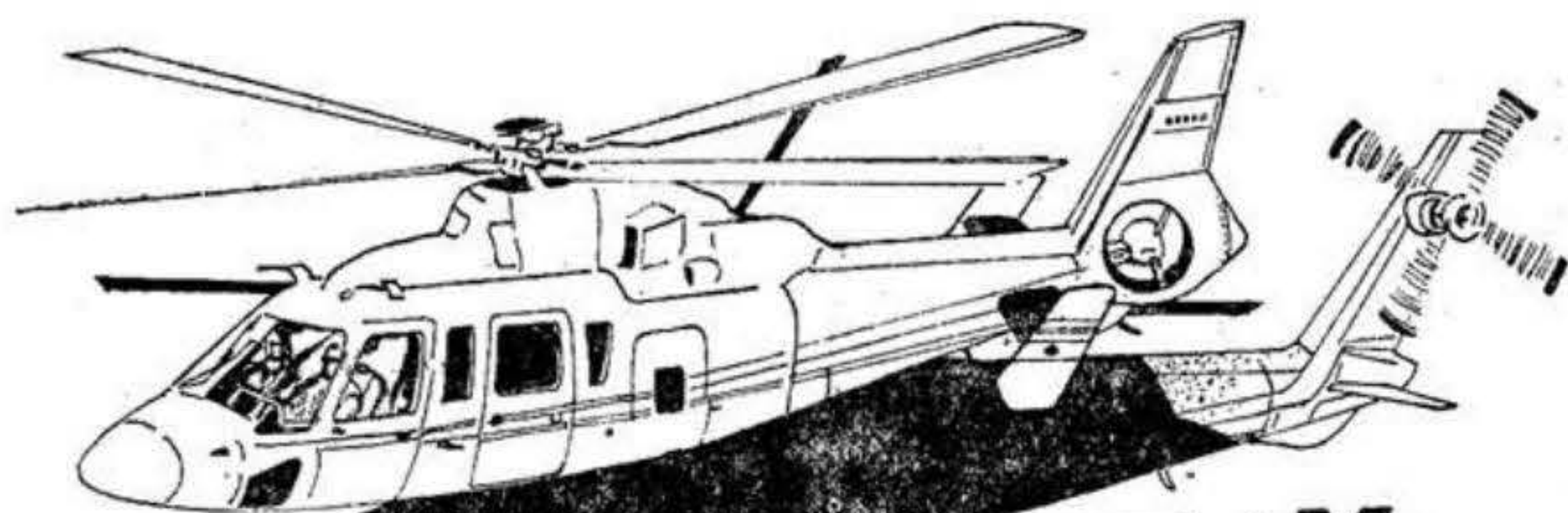
动力装置 两台WP-5无加力涡轮喷气发动机，最大推力 $2 \times 2,700$ 公斤。

主要设备 航行驾驶仪表有磁感罗盘、高度表、地平仪、自动驾驶仪等；无线电导航设备有无线电罗盘、无线电高度表、信标接收机等；通讯设备有指挥电台、通讯电台和机内通话器。

武器 四门23毫米机炮，两门装于前机身，两门装于尾炮塔；中机身下部弹舱内可挂1,000~3,000公斤各种炸弹，也可挂两枚鱼雷。

尺寸数据 机长17.77米，翼展21.45米，机高6.2米。

重量数据 正常起飞重量18,400公斤（最大23,200公斤），正常载油量4,800公斤（最大6,600公斤），最大载弹量3,000公斤。



直升机与尾桨(续)

涵道尾桨的优点和缺点

涵道尾桨是开发最早,已经投入使用的新型尾桨之一。法国的“海豚”系列和英法合制SA341“小羚羊”直升机都已成功地应用了这一技术(见图九)

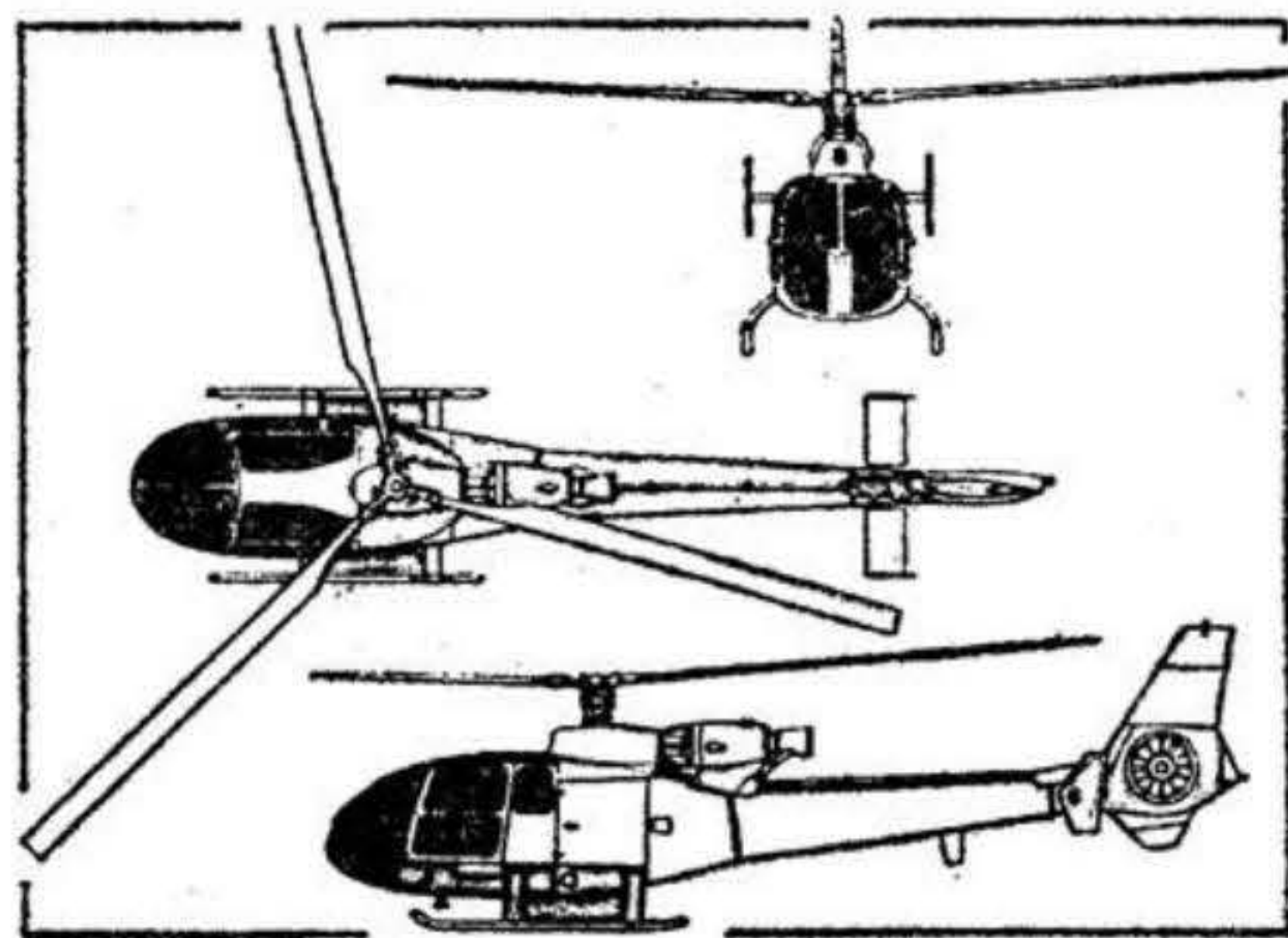
与普通尾桨相比,涵道尾桨有很多优点。

1.涵道尾桨由于整个尾桨都包容在垂尾下面的涵道里,因此它比普通尾桨要安全可靠得多,而且对外来物的“侵袭”不敏感。在这方面,曾作过下列一些试验:用一根25毫米直径的树枝插入涵道尾桨,树枝立即被尾桨切断。

一发7.62毫米口径的枪弹击中涵道尾桨桨叶,没有产生任何影响。即使有一片桨叶被打掉或完全停转,直升机也能借助垂尾安全地返回基地。这对于普通尾桨的直升机来说,简直是不可能的。

一枚7.62毫米口径枪弹壳投入涵道尾桨,没有产生任何影响。

对涵道尾桨进行了投掷沙石、纸、棉纱的试验,均未发生过任何故障。



图九 小羚羊 SA341 直升机三面图

性能数据 最大平飞速度(高度5,500米)900公里/小时,实用升限12,500米,最大航程(高度10,000米)2,400公里,最大续航时间4小时15分。

动力装置 两台WP-8无加力涡喷发动机,额定推力为 $2 \times 7,650$ 公斤,最大推力 $2 \times 9,500$ 公斤。

主要设备 装有昼间和夜间复杂气象条件下飞行和作战用的各种设备。主要有驾驶-领航仪表、自动驾驶仪、中短波通讯电台、短波指挥电台、超短波指挥电台、无线电罗盘、无线电高度表、信标接收机、敌我识别器、轰炸雷达和后视雷达、轰瞄-1光学瞄准具。

武器 空对地导弹和各种类型的航空炸弹。装七门23毫米口径的

23-2型航炮。一门前炮是固定的,机身上下及尾部活动炮塔各装两门,总备弹量为1,800发。

尺寸数据 机长34.8米,机高10.208米,翼展32.989米,翼面积164.65平方米。

重量数据 空重37,700公斤,正常起飞重量72,000公斤(最大75,000公斤),正常载弹量3,000公斤(最大9,000公斤),正常载油量31,050公斤(最大34,360公斤)。

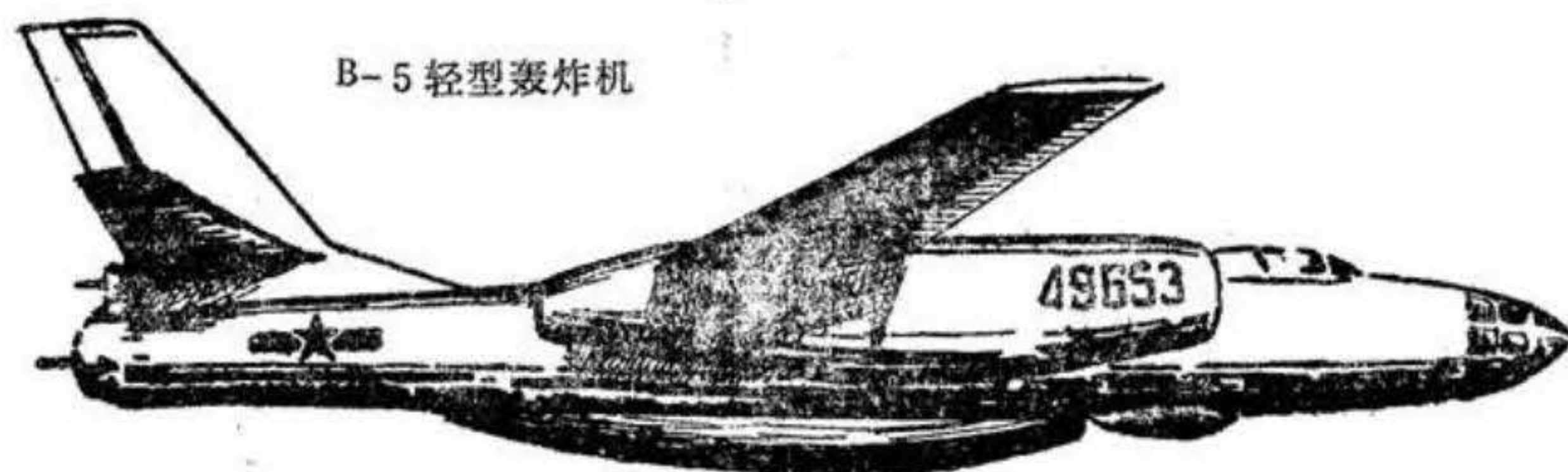
性能数据 最大平飞速度(高度6,250米)1,014公里/小时,巡航速度(高度11,000米)796公里/小时,实用升限13,100米,最大航程5,760公里,最大爬升率(海平面,起飞重量72,000公斤)16.1米/秒,作战半径2,600公里。

(摘自《简明世界飞机手册》)

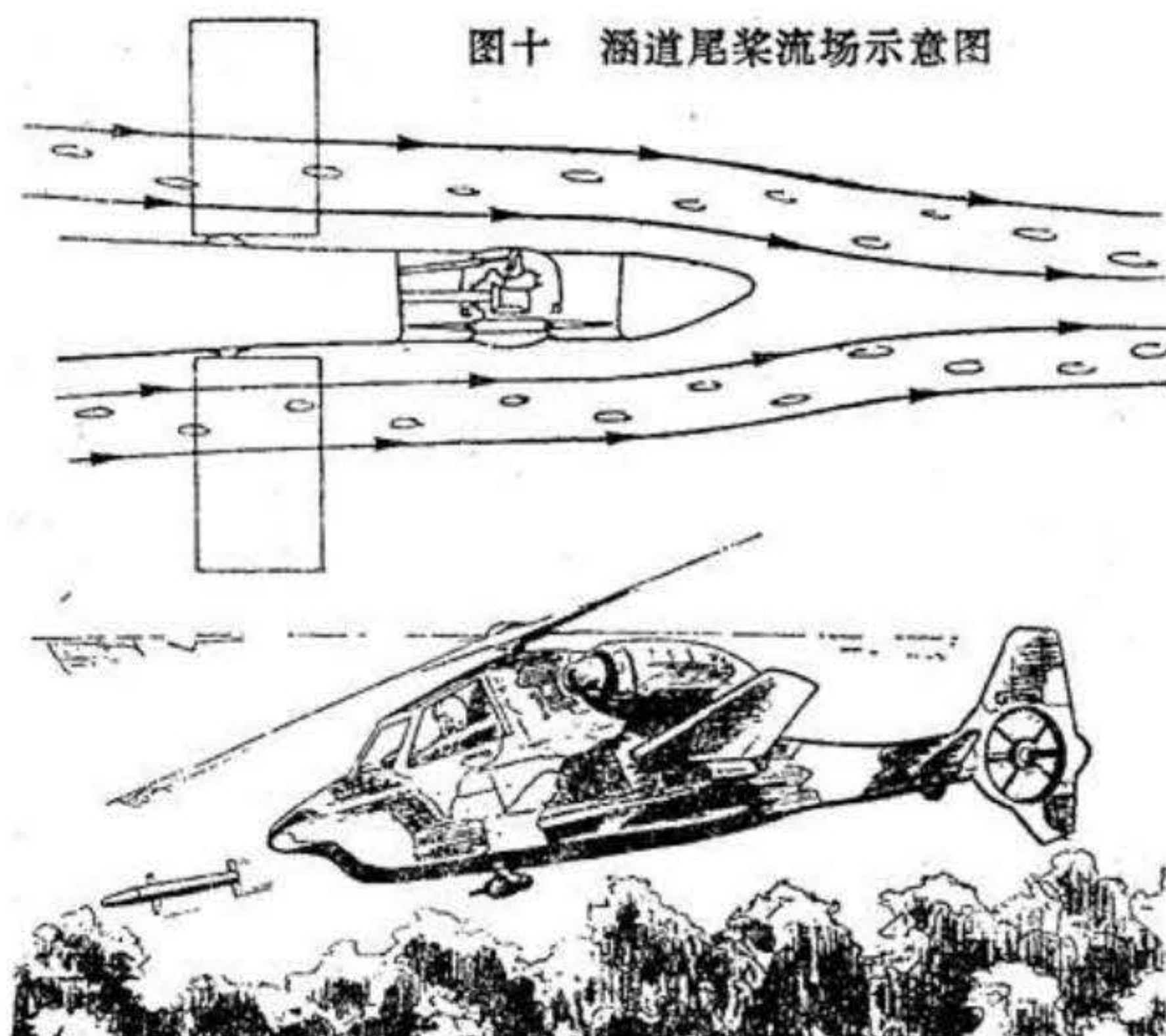
插图:王家鼎

B-6中程亚音速轰炸机

B-6是中国早期生产的一种中程亚音速轰炸机,可以载普通炸弹和空对地导弹执行战略轰炸任务。



B-5 轻型轰炸机



图十 涵道尾桨流场示意图

图十一 涵道尾桨武装直升机

样要受到空气中雨滴和沙砾的侵蚀。但是，这两种飞行状态只占整个飞行时间的百分之二至五，对于需要经常进行悬停飞行和超低速飞行的武装直升机来说，也不会超过百分之五十。

4. 涵道尾桨对结冰不敏感。与普通尾桨相比，涵道尾桨的直径小，转速高，在巨大的离心力作用下，桨叶表面不会结冰。冰风洞试验表明，在涵道的唇口处有可能出现轻微的冰层，但实际上在发动机尾喷口喷出的热气流作用下，这里不会形成冰层。

5. 涵道尾桨桨叶制造费用低，可以在外场条件下更换，不需要专门调整。

6. 涵道尾桨可以在不同地区和各种气候条件下使用。无论是在海上、沙漠和高原地区，还是在阴雨、酷暑和严冬季节，涵道尾桨都能正常工作。据统计，涵道尾桨的平均故障间隔时间可达2,400小时。

7. 高速飞行时，涵道尾桨由于垂尾提供了大部 and 全部反扭转力矩，消耗的附加功率要比普通尾桨小得多。但在悬停和低速飞行时，涵道尾桨消耗的附加功率要比普通尾桨高。

8. 涵道尾桨最早选用的是13片全金属桨叶，尔后在“海豚”SA365 N1型上改为11片复合材料桨叶。复合材料桨叶通过变弯度和扭转翼型设计，以及把桨尖间隙控制在最

低限度，还可以把涵道尾桨的气动效率进一步提高。

涵道尾桨虽然有很多优点，世界上一些直升机制造厂商，如美国的西科斯基飞机公司，甚至不惜重金引进这一技术专利，但是不容否认它本身也还存在着很大的缺陷。

例如，从目前的技术水平来看，涵道尾桨只适用于

起飞总重为6吨以下的直升机。直升机愈大，旋翼的扭转力矩也就愈大，为平衡这一扭转力矩，必须加大尾桨的直径。涵道尾桨直径进一步加大，尾部离地距离就显得太近了。

其次，从直升机的横侧倾覆力矩来说，直升机起飞总重愈大，悬停飞行时的横侧倾覆力矩也就愈大。当直升机起飞总重超过6吨以后，直升机的横侧倾覆力矩大得使人感到不舒适。在这种情况下，只有提高尾桨的安装位置才能减小直升机的横侧倾覆力矩。对涵道尾桨来说，提高尾桨安装位置会受到垂尾尺寸的限制。

第三，与普通尾桨相比，涵道尾桨的安装位置比较低，因此，在地面试车和超低空飞行时，由旋翼下洗流卷起的地面上的沙砾侵蚀涵道尾桨桨叶要比普通尾桨桨叶严重，影响涵道尾桨桨叶寿命，但不会影响涵道尾桨正常工作。

第四，在悬停和低速飞行时，涵道尾桨消耗的附加功率要比普通尾桨高。

写文：施永立

(上接第27页) 举办的宇宙画展”，看看外国太空美术家创作的太空名画，这对你们的创作一定会有启发。

在我国首次开展这项绘画比赛活动，对我国少年儿童来说无疑是一次很好的锻炼机会。(胡兵)

海上间谍旋翼机

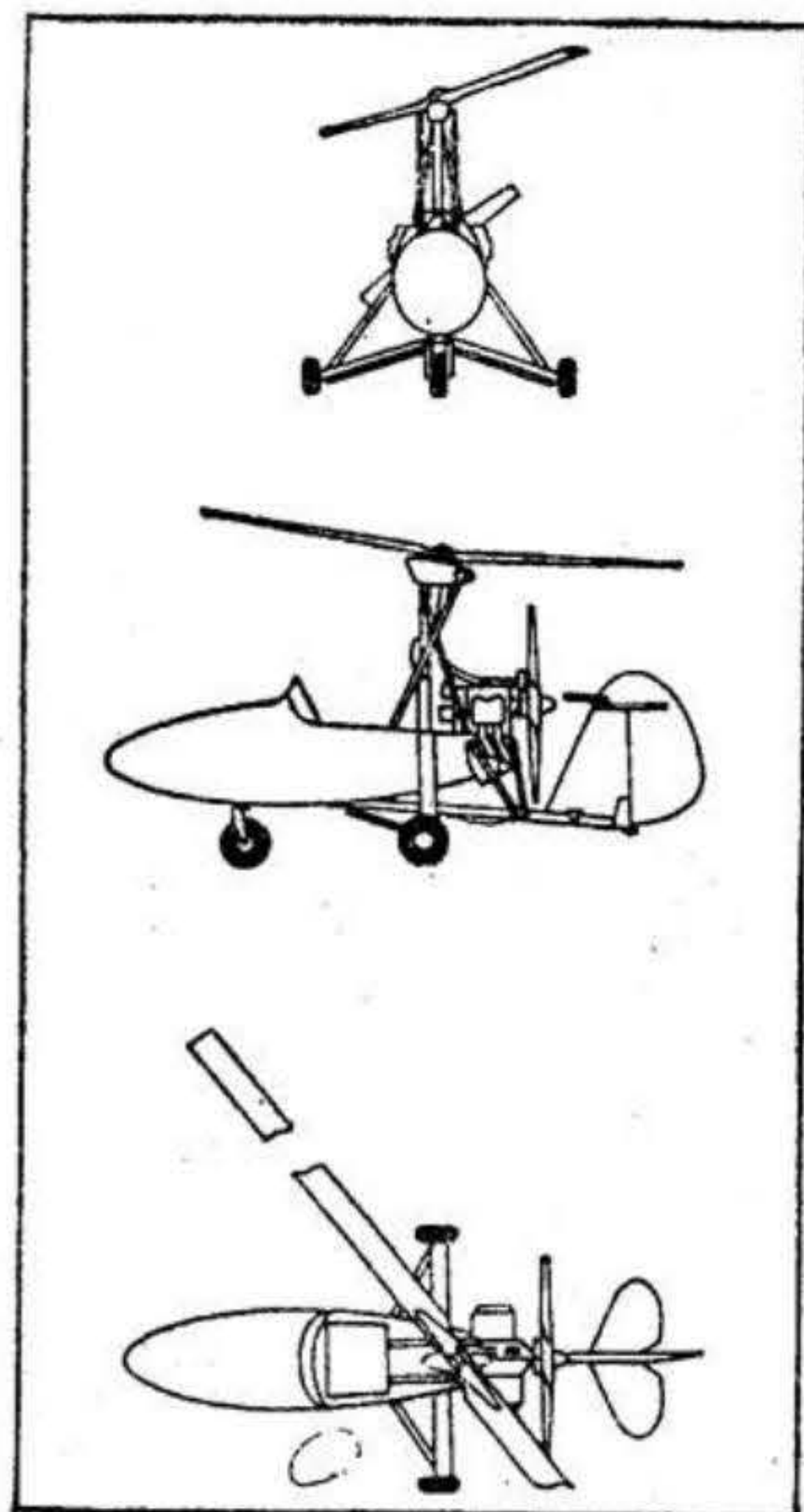
不久前，英国沃斯珀·桑尼克罗夫特公司推出了一种称为“海上间谍”的旋翼机(如下图)。这种旋翼机设计简单、耗油率低、价格低廉、维护方便，比较适合甲板面积不大的高速攻击艇、小型护卫艇和巡逻艇使用。

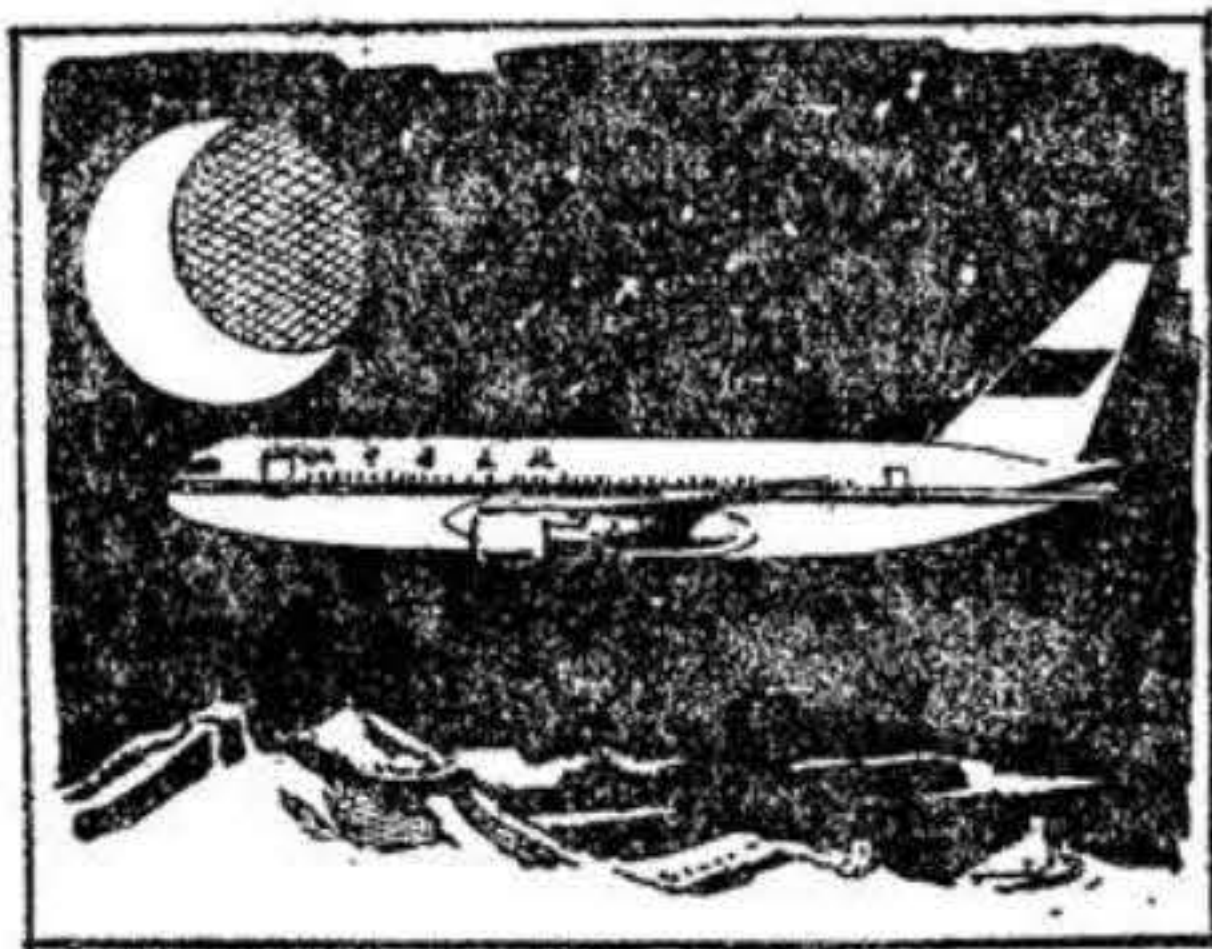
旋翼机是一种介于飞机和直升机之间的飞行器。装有一副旋翼(两叶)，象直升机，但又不同于直升机。它的旋翼不靠发动机带动，而是靠前进时的相对风吹动旋翼转动，以产生升力。此外，旋翼机前进时，旋转面向后倾斜，而直升机旋转面向前倾斜。

“海上间谍”旋翼机虽然体积小、重量轻。装有6×68或6×2.75毫米火箭，两门轻机枪和箔条“诱饵”等，可担负轻型武器和电子战支援系统平台；还装有监视雷达，可用于监视、侦察及识别目标。

主要性能技术数据：旋翼直径6.15米，机长3.61米，机高1.83米，重量(满载)295公斤，最大平飞速度28公里/小时，续航时间4小时。

(李杰)





乘767 夜航

少 友

透过候机大楼卫星厅的玻璃向外望去，1305号航班2552号飞机正披着一身金色的晚霞缓缓地向登机廊桥滑行而来。没错，它就是我希望乘坐的先进大型喷气客机波音767。

它虽然先进，但外形一点也不特殊，美国波音飞机的标准布局：下单翼、低平尾、翼吊式发动机。

其实它也没多大，载客214人，比波音707要稍大一点。翼展有47.57米；机长48.51米，机身长47.24米，机身最大宽度5.03米，机高15.85米。眼前的是远程型767ER，与中程型内部布局相同，只不过为了加大航程，在中翼段内增加了一个辅助油箱罢了。

过了一会儿，旅客们鱼贯似地进入灯火通明的客舱。我放好行李坐到自己的位置上。舱外已有些夜色朦胧了。天边，如血残阳在淡黄色的云幕中悄悄地下沉着。

“女士们、先生们，欢迎您乘坐中国民航2552号飞机。本次航班起点北京，终点广州，飞行高度9,000米，速度900公里，全程约需两小时20分钟。飞机就要起飞了，请大家系好安全带。”客舱的喇叭

传来播音员的声音。

当飞机迎着强劲的西北风在跑道上飞跑的时候，两个机翼翼尖的红色防撞灯有规律地闪烁着。不到一分钟，滑跑带来的震动消失，飞机离地起飞了，很快便穿过云层进入了航线。

我坐的经济舱共有196座，每排有七座，左右各两座，中间三座，前后座距为86厘米。头等舱在前部，每排六座，座距96.5厘米，共18座。客舱有两条过道，五个盥洗室，两头都有厨房。手提行李箱就在座椅上方，与天花板连成一体。舱内的基本色调为乳白色，在明亮的反射光照耀下，给人一种柔和舒适的感觉。

我坐在第28排中间一行的正中，左边是一对回家度假的年轻夫妇，可惜他们被过道隔开了。右边是音乐出版社的一位编辑，难怪飞机一进入航线他就听起音乐来。原来飞机为每个乘客都备了耳机，就在乘客面前的椅背口袋内。在每个座椅的扶手上还有插头和旋钮，只要把耳机插上，就可转动旋钮选听音乐。紧靠着旋钮，还设有一个阅读灯开关和一个呼叫乘务员的按钮。

地面的山脉、河流、田野、村落刚才还依稀可辨，现在却完全被

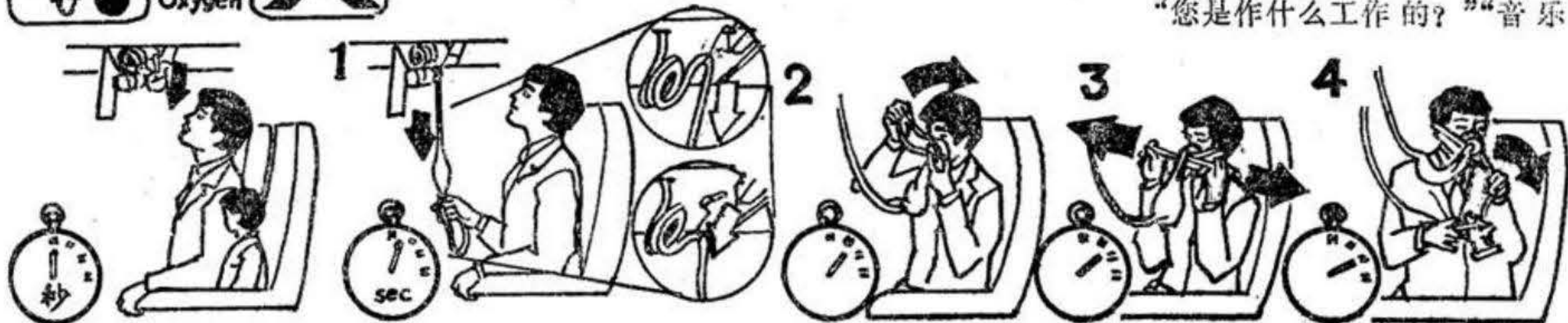
夜幕笼罩了。使我奇怪的是，在一万米高空，此时却是黄昏时分。太阳已看不见了，但它的余辉却舍不得离去，西边好长一线天空被它染得蓝蓝的。在那一线蓝天的上方，白云镶着一条明晃晃的金边，大概是太阳射在云层上的反射光形成的吧。能够看见这种地面已黑夜，天上仍黄昏的景色，我真为这次跨黄昏的夜航庆幸。

我盼望中的晚餐送来了，色香味俱全，真使人馋涎欲滴。在一个一尺多见方的淡蓝色塑料盘内，那一盒热气腾腾的咖喱牛肉面显得最有生气。此外，还有几片牛肉、火腿、三明治，几块考究的点心 and 一点酸黄瓜、辣白菜。就是调味用的精盐、胡椒面、白糖和速溶奶粉也有。还有一套塑料小餐具，有勺子、叉子、锯刀，甚至牙签。要知道，配餐的好坏，是影响民航客运业务的一个重要方面，所以，世界各国的航空公司，都有专门为旅客服务的食品厂，中国民航也不例外。吃完饭，热情的乘务员又送来了菠萝汁、桔子水、咖啡、茶和啤酒等饮料。上好的饮食，周到的服务，确实舒适方便。

待乘务员收拾妥贴以后，飞机进入夜间航行。客舱里只有少数几盏灯亮着，显得格外安静。

一些人已放倒座椅，半躺着打起盹来。也有一些开着阅读灯在看书、读报。阅读灯的光束象一把把半开着的雨伞从上面投射下来，恰到好处，既不影响旁边小睡的旅客，手中的书报也可看得清清楚楚。只有为数不多的人还在窃窃私语。我左边的那一对，隔着过道亲昵地耳语着。“音乐家”眯缝着眼睛半躺着又戴上了耳机。一切都十分协调，颇有几分诗意。

“您是作什么工作的？”“音乐



家”摘下耳机问我。

“航空。”

“啊!那请您说说这飞机好吗。”

“好啊!这就是第四代喷气客机的代表,可以说是最先进的了。去年10月份才引进的。

“例如,它采用了Kevlar等复合材料和优质铝合金,这一项就减轻重量813公斤。这就是说可以减少燃油消耗,或者意味着消耗同样多的燃油可多运载旅客和货物,或者可增加飞机的航程。在把石油称为‘黑色的金子’的今天,这一点是十分诱人的。

“又如,它采用了超临界翼型的机翼,它可有效地提高机翼的升阻比,这对减轻机翼结构重量或节省燃油是十分有利的。

“此外,飞机的驾驶舱也很先进,有两套数字显示的飞行管理系统和三套电脑飞行控制系统,它不仅提高了航行的可靠性和准确性,而且也减轻了驾驶员的劳动强度和精神负担。由于自动化程度较高,所以机组只需要两人,但这架飞机有四人。当然乘务员除外。

“还有它的‘心脏’,那是美国普拉特·惠特尼公司生产的JT9D-7R4E型涡轮风扇发动机。简要地说,它有三个特点:一是重量较小而推力较大,每台推力约22吨;二是省油,可提高燃油效率35%;三是噪音较低。”

“的确不算吵。”左边的年轻人说。

“我们的位置正好在发动机后面,要是在前面还要小些呢!”我说。

“怪不,头等舱在前面……”

“音乐家”打断他的话说:

“前面也不好,我听说飞机出事幸存者都是坐在后面的。是吗?”

“这也不一定,那要看是什么事故了。一般象机头撞山触地这类事故,‘重灾区’自然在前面。”

“我看坐飞机也挺悬的。”年轻人说。

“不,不。比起其他交通工具来,飞机是最安全的。据1983年统计,因飞机失事共死亡694人,死



亡事故率为0.059人/亿人-公里,而铁路为0.078,小汽车则高达2.45。”

说到这里,我从面前的椅背口袋里取出乘机《安全须知》问他们:

“这你们都看了吗?”

“什么,啊,没有注意。”邻座异口同声地说。

“这太重要了,一定要看,尤其是常乘飞机旅行的人。”

“一旦需要,旅客只要按这上面图示的方法,便可打开应急出口的应急门。门打开的时候,应急滑梯也能自动打开,并在10秒钟内支撑好,旅客便可通过滑梯迅速从飞机撤离到地面。当规定的应急出口都打开时,机上全部人员可在90秒内撤离飞机。你们看,连滑滑梯的方法这上面都有,是一下跳上滑梯,而不是坐下再滑,因为那样就太慢了。穿高跟鞋和鞋底有鞋钉的应脱掉才能往上跳。”

“这是什么意思?”年轻人指着另一幅示意图问:

“噢,这就是飞机在发生意外,如撞山、触地、触海时,旅客应采取的几种保护自己的正确姿势。1980年,美国一架波音727在西加罗群岛降落时,因着陆过猛,右起落架损坏,就是由于训练有素的空中小姐在感觉到猛烈的撞击时,及

时提醒大家‘低头,抱腿!’所以,飞机在停机前的碰撞减速过程中,旅客无一人受伤。只有机长要操纵飞机,无法保护自己,以致造成左锁骨和右足上部骨折。另有两名乘客受伤,一个脚踝骨折,一个手腕骨折,那都是撤离飞机后,在丛林中慌乱逃跑时摔伤的。你们看,这上面还有保护幼儿的姿势哩!”

“这个是客舱密封被破坏时,供旅客呼吸氧气用的面罩。”我指着另一幅图说,“我们现在正飞行在10,000米高空,如果客舱漏气,是会危及生命的,所以要在10秒钟内戴好氧气面罩。当然飞机也应立即下降飞行高度。到3,000米高度以下,就可以不戴氧气面罩了。在3,000米高度,人就会有反应,如夜间视力减退;4,000米时,就会出现呼吸困难、头昏等症状;7,000米就有生命危险了。

“此外,当飞机迫降在海面时,还需要穿好救生衣,它就在您自己的座椅下,你们看,连怎么穿画得都十分清楚、详细……”

“‘767’出过事吗?”“音乐家”问。

“就我所见到的资料,这飞机从1982年投入航线飞行以来,没有发生过什么大事。1983年7月23日,加拿大一架‘767’在从渥太华飞往



埃德蒙顿的途中，两台发动机先后在9,500米和9,200米高度停车，空中起动也未能成功。据说飞机无动力滑翔了大约15分钟，距离约100公里，在襟翼也无法动作的情况下，紧急着陆在温尼伯以北约80公里的已改作汽车赛场的旧军用机场上。滑跑中，飞机冲破了赛场的一些金属栏杆，前起落架破坏，轮胎冒烟。乘员是在停机后经滑梯撤离的，有一些人受轻伤，但仅一人送医院，没有死亡。

“事后查明，原因是飞机在地面少加了油。因为这是加拿大航空公司采用公制单位的第一架飞机，地勤人员仍以磅进行计算，而机组则将它按公斤存入了飞行管理计算机。原来造成发动机空中停车是因为燃油用光了，所以空中起动也不能成功。但是，这次事故正好说明，飞机的性能的确是不错的。”

“据说，‘767’还是最有希望成为世界上第一种越洋飞行的双发客机呢。”

我看到他们有些迷惑不解，便接着解释道：

“因为美国联邦航空局有关条例地定，双发飞机当一发失效时，应能在60分钟内飞抵着陆地点。这就意味着一般的双发飞机只能飞距机场740公里的航线，不能作越洋飞行。波音飞机公司一位负责人说，打算对‘767’进行改装，增加一些设备，以保证它能安全地进行远程越洋飞行。我看是完全可能的。”

突然有人说：

“放录像了！”

我们刹住话题，向前看去，只

见客舱中部隔板上的那一幅中国古代仕女画，正徐徐翻转，待翻转到反面，原来是一个银幕，高约一米，长有一米多。投影电视机安装在正对它的天花板上，离它约三米左右。录像机就在左舷顶上的两个带暗锁的行李箱内，里面还有好多录像带。前后位置大约在19、20排的地方。放的录像片名是《Star man》，美国拍的，没有翻译。内容说的是一个外星人在地球上的种种奇遇，又奇又险。遗憾的是当他在位金发女郎的陪同下正旅行时，飞机就要准备降落了。能够在一万米的夜空，最现代化的飞机上看电视，我还是头一回，所以总觉得有点“罗曼蒂克”。

“女士们、先生们，本次航班的终点广州白云机场就要到了，请大家系好安全带……”

我感到飞机有些倾斜，人也有点飘飘然，显然，它正盘旋下降。透过舷窗，我看见了那由黄色、白色灯光镶嵌成的跑道，连滑行道的紫色标志灯也清晰可见。我暗自庆幸，多好一个晴朗的夜啊！能见度好极了，顺利着陆没问题。

飞机平安降落了。我提着行李，走在干净的白云机场上，只见那盏盏夜航灯光，仍坚守着自己的岗位，继续为夜航的人们闪光、发亮。

停机坪上，“767”仍灯火通明……

南国的略带潮气的微风吹来，我耳边好象又响起了那亲切柔和的声音：

“欢迎您下次乘坐中国民航2552号飞机。”

李加图

您知道吗？

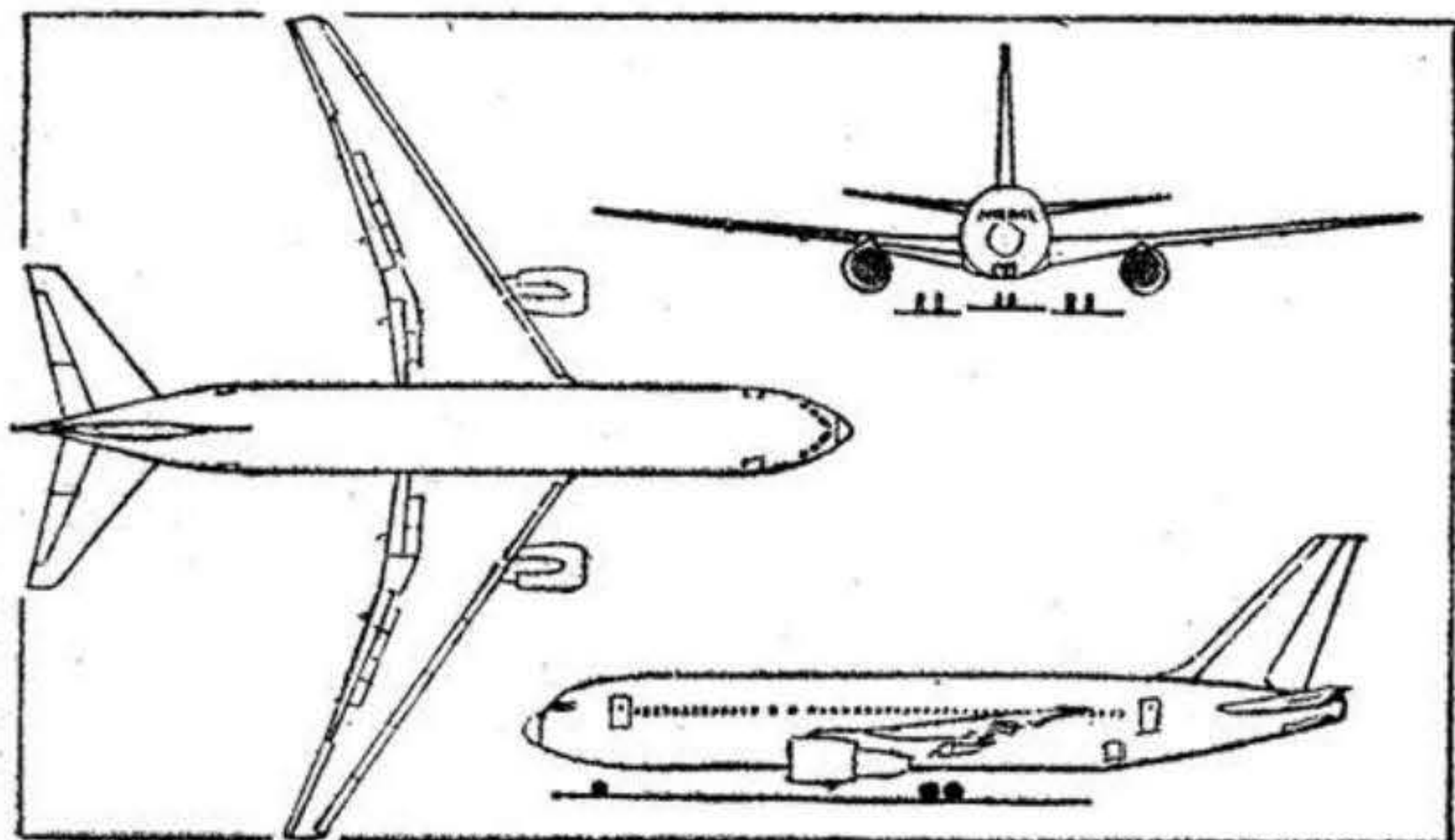
航班延误 在所难免

现代旅客机，虽然有电脑控制系统，可进行自动飞行，但它们仍离不开人。为确保飞行安全，航班延误，在所难免。

我国新引进的波音767、A310“空中客车”等现代旅客机，在驾驶舱里都安装了电脑控制系统。在飞行之前，只要把各种飞行数据准确无误地输入电脑控制系统，飞机起飞离地后，便能自动爬升高度，自动进入航线，自动在空中转弯。电脑控制系统每分每秒在显示飞行高度、速度、方位、时间等各种数据。飞机在不同的高度层上飞行时，专门控制发动机的电脑系统还能自动调节推力，使它处于最佳飞行状态。一旦在航线上遇到雷雨云，必须绕飞时，飞行员只要按一下方向按钮，或者附之压杆、蹬舵简单操作，飞机便可迅速改变航向。飞机也能自动对准机场跑道，盲降设备可使飞机悠然自得地安全降落，而且着陆后又能自动减速、刹车。

在正常情况下，飞机离地后直到着陆，可全部实现自动化。机组人员也从原来的五人改为三人制或二人制。驾驶飞机主要靠飞行员对电脑控制系统及各种仪表、仪器的熟练运用。飞行员在飞行时轻松多了。虽然有自动装置，但是仍不可忽视飞行员的作用，尤其是在着陆阶段。只有把电脑和人脑结合起来，一旦发现误差，能及时得到纠正，或者重新向电脑控制系统输入正确数据，或者进行人工操纵加以纠正。这样才能保证飞机安全地降落。所以，对这些现代飞机，在最后着陆时，也仍然是靠飞行员目视来完成的。对飞行员来说，至高无尚的职责是确保飞行安全。假如机长看不清跑道，不知跑道上是否有障碍物，心里就不踏实，是绝对不会盲目降落的。当降落站天气不够飞行标准，就是可以降落，为了确保安全，按飞行条令规定，还是不准飞行。因此，航班有时延误，在所难免。

黄文秀



波音
767
三面图



B-25撞上帝国大厦

一九三一年一月，著名的帝国大厦在纽约落成。此后四十年内，它一直是世界上最高的楼房。大厦有八十五层，加上楼顶相当于十七层高度的圆塔，总高达三百八十米。站在楼顶，天气晴朗时可以看清一百三十公里以内的地物。在纽约市郊外，分布着三座世界第一流的巨大航空港。那频繁起落的飞机，会不会撞上帝国大厦呢？事实证明，这不是杞人忧天，一九四五年七月二十八日，终于发生了不幸事故。

那天早晨，浓雾笼罩纽约。一架B-25轰炸机从马萨诸塞州的贝德福机场起飞后朝纽约飞来，计划在爪尔迪亚航空港降落。由于雾太大，塔台命令它到纽瓦克机场降落。这架B-25轰炸机的飞行员是美国海军陆战队的史密斯中校，他并非新手，而是一位二十七岁的西点军校毕业生，具备一千多小时的飞行经验。不久前，他在欧洲战场上执行了两年空勤任务，曾三次受勋。机上除另一位飞行员外，还有一位名叫阿尔贝特的搭便机回家的军人。他准备看望住在纽约的母亲。仅仅一星期之前，他唯一的弟弟在太平洋战争中牺牲，因此，他的母亲打电报要求他不要再乘坐军用飞机，他回电答应了。尽管如此，他还是坐上了轰炸机。

当时，飞机正以每小时三百六十公里的速度准备绕过纽约市。突然，两位飞行员大惊失色，他们透过晨雾看到一堵高大的建筑物耸立在眼前，躲避已经不可能了，随即就发生了猛烈的碰撞。飞机在帝国大厦第七十九层楼的墙上撞开一个大洞，三公里以外也听到了巨响。一团桔红色火球从碰撞处升起，那炫目的火光一下子把整幢大楼照得通亮，紧接着楼房的上部便被滚滚而出的浓烟吞噬。

飞机上的两台发动机被撞出来，一台击穿了七堵墙壁和楼板掉到大楼外面，落在另一幢楼房的屋顶上。另一台发动机燃烧着落进帝国大厦的一座电梯井里，砸断了电梯的缆绳，当时一位妇女正在电梯内。电梯飞速下坠，幸好自动刹车生效，才没有坠毁，但那位妇女却在一片漆黑、完全变形的电梯里囚禁了很长时间。

飞机的一块残片飞进另一座电梯井里，不仅砸断了电梯的缆绳和电线，而且使电梯完全失去控制急速下坠，在电梯里还引起了火灾。电梯的司机是二十岁的贝蒂·奥利维，她早已向经理提出辞职申请，当时却束手无策地被围困在烟火四起的电梯里。当各种措施都无法阻止电梯下坠时，她只好抓住顶棚，

身子悬挂。最后，电梯终于坠到井底。贝蒂虽然浑身是伤，居然奇迹般地活了下来。

七月二十八日是星期日，事件又是发生在早晨，这就大大减轻了伤亡。若是在平时，帝国大厦里通常有五万人，而当时只有大约一千五百人。不幸的是，第七十九层楼碰撞处所在的办公室里有人。该办公室属于全美天主教福利会的战时救济服务处。当消防队员冲入室内时，在一张办公桌周围找到了九具烧焦的尸体，办公室的另一头还有第十具尸体。紧接第七十九层楼下面的六层楼面分别遭受不同程度的破坏，一人死亡。加上飞机上的三人，共十四人罹难。

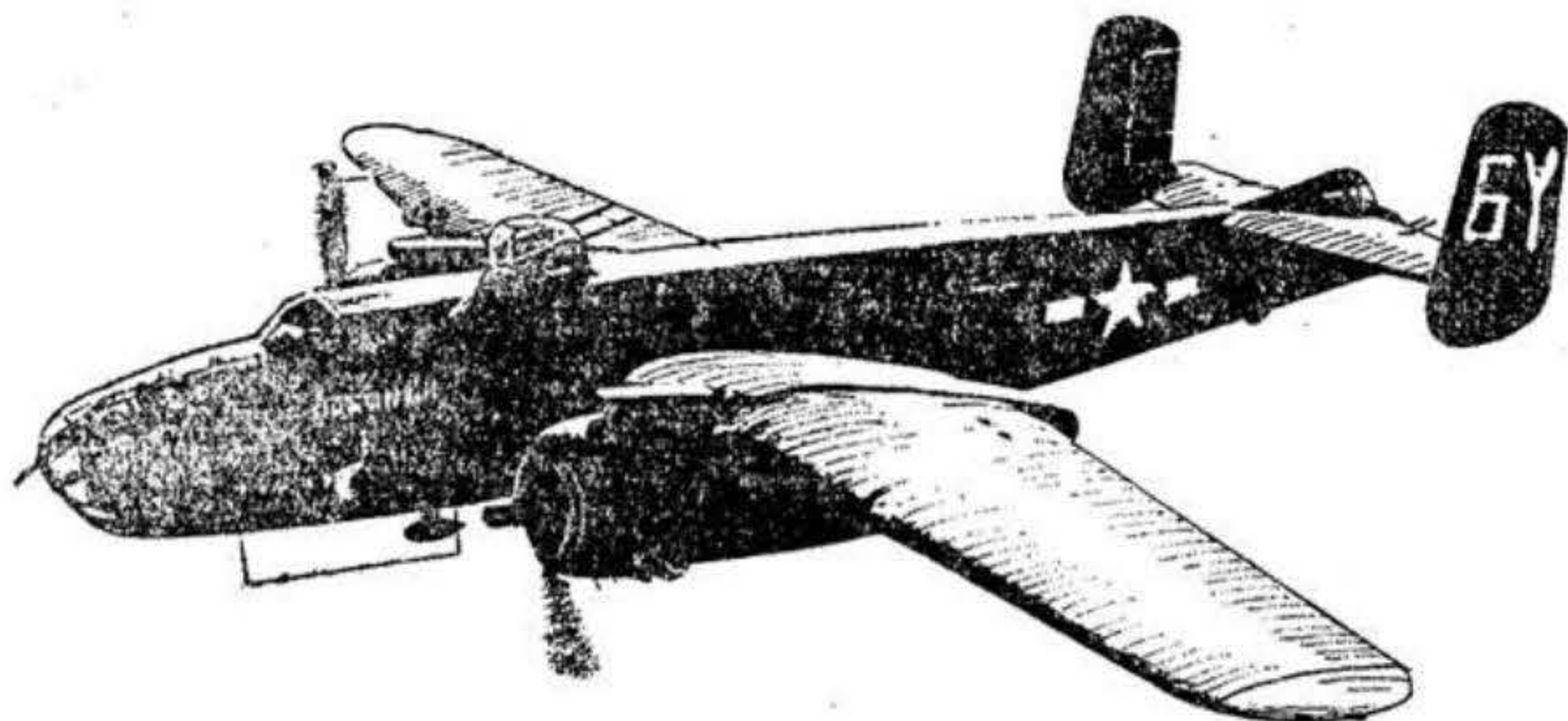
有人指出，如果在帝国大厦楼顶安装一个信标，就可以避免这起不幸事故。实际上，在出事前一天，就曾讨论过这一建议，遗憾的是行动太慢。后来，在楼顶上安装了强力的探照灯，就再也没有发生过类似的事件。

章宏编译自1982年版《灾难》杂志

美国空军女飞行员

据美国《空军时报》报道，1984年美国空军持有飞行技术等级证书的现役女飞行人员（包括驾驶员、领航员）已达到427名。另外，还有42名正在空军后备队和空军国民警卫队服预备役。

现役女飞行人员大部分集中在战略空军司令部，主要担负训练和战斗保障任务；不参加战斗飞行。其中162人飞K C-135或KC-10喷气式加油机，为战术战斗机遂行空中加油任务，73人飞C-141和C-9等大型喷气运输机，其中不少女飞行员执行过洲际飞行任务。另有55人驾驶T-37、T-38和T-39教练机，从事飞行教官工作。值得注意的是，大约有26名女飞行员能够驾驶T-38超音速双座高级喷气教练机。据称，最近美国空军一名女飞行员驾驶世界上最先进的F-15高速喷气战斗机进行了飞行试验。



B-25中型轰炸机外形图



柏 原

去年年底，波音 747 宽机身喷气客机系列中第十一种机型，波音 747-400 正式宣布上马。它是目前已投入航线使用的波音 747-300 飞机的远程型。

1980 年，波音公司开始生产加长顶舱的波音 747-300 型飞机，这种飞机的外形尺寸，最大起飞重量及采用的发动机均与波音 747 系列飞机中销售量最大的波音 747-100 B、-200B 相同，但由于将顶舱长度加长了 7.11 米，-300 型按一等舱、公务舱、经济舱组成的典型混合级布置，载客量从 -100B、-200B 的 366 座增加到 400 座，所以满载旅客的航程略有下降，最大设计航程只有 11,700 公里。为了适应一些

航空公司远程飞行的要求，波音公司从 1984 年就开始搞增大 -300 型飞机航程的方案，这就是波音 747-400 型。

波音 747-400 型的设计工作是从 1985 年中正式开始的，按目前的进度将于 1988 年初出厂，1988 年底取得型号合格证并交付使用。据报道，波音 747-400 型目前的售价为 1.25 亿美元。美国西北航空公司订购了十架这种飞机，将成为它的第一个用户。

波音 747-400 型飞机，除机翼外，在外形及几何尺寸上与 -300 型相同。在改型设计中采取的主要措施有：

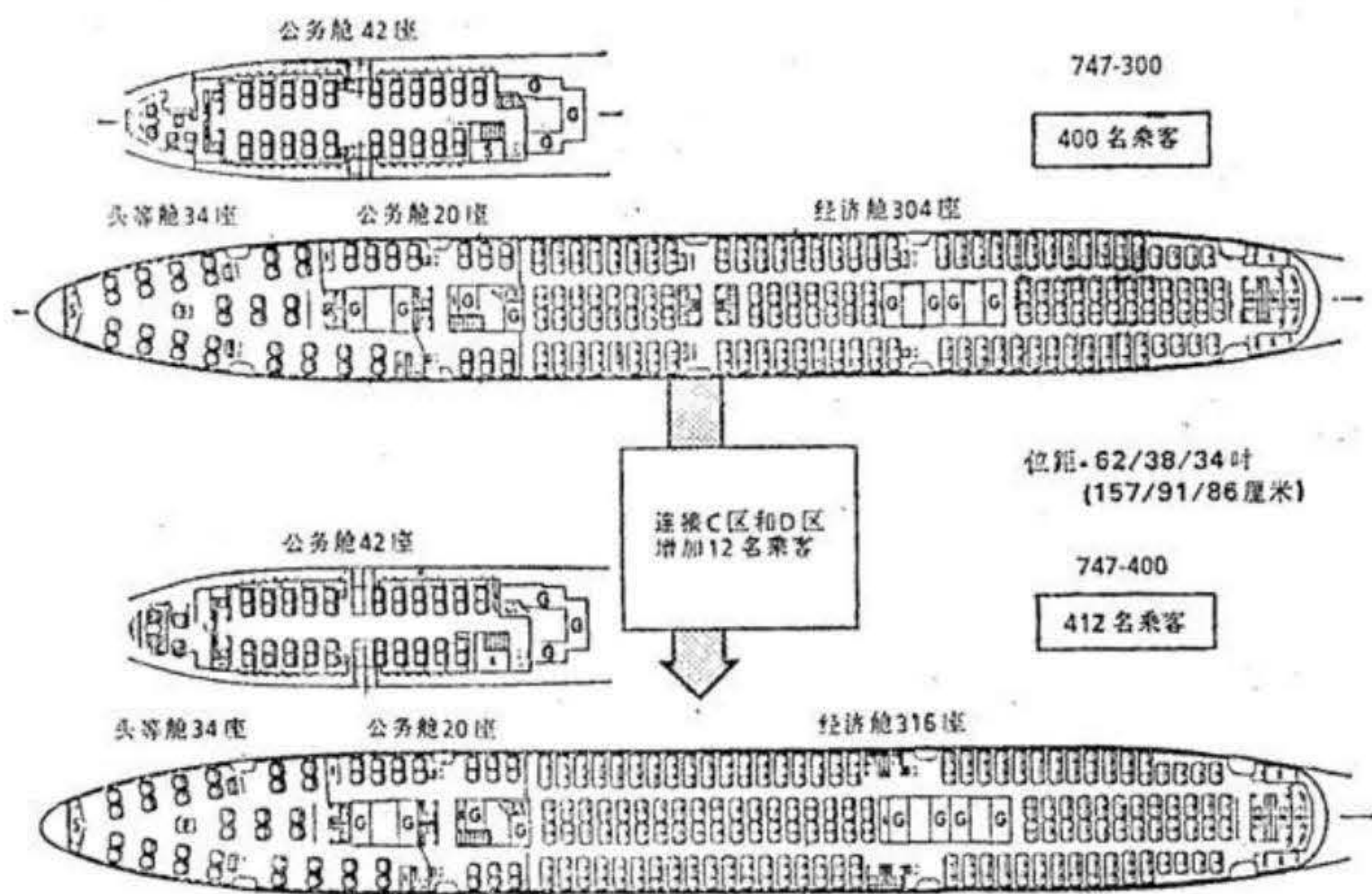
一、采用了波音 767 飞机上的

许多新技术。例如，它采用了波音 767 所装的新技术发动机中的 PW 4000 (单台推力 25,400 公斤) 和 CF6-80C2 (单台推力 25,719 公斤) 发动机，比 -300 型的发动机可节油 7~9%。此外，还可根据用户的选择，安装 RB211-524D 4 D 发动机 (单台推力 25,402 公斤)。采用了波音 767 为 PW4000 及 CF6-80C2 发动机设计的短舱。采用了波音 767 所装的 90 千伏安恒速装置及发电机系统。采用了波音 757、波音 767 通用的二人制驾驶舱。与 -300 型的驾驶舱相比，不仅飞行管理系统将十多种操纵综合在一起，而且先进的机载电子设备和显示系统还使驾驶舱的各种开关、指示仪表的数量减少了约一半。还采用了为波音 767 研制的先进铝合金，用作机翼蒙皮、桁条、翼梁等，使结构重量减轻约 4 吨。

二、改进了飞机的气动力设计。例如，重新设计了发动机的吊挂。机翼每侧翼尖加长了 1.83 米，并加装了高 1.83 米的翼梢小翼，还重新设计了翼尖整流，能使油耗减少 3%。在翼尖部位增加了一块可变弯度的前缘襟翼。还改进了机身与机翼整流包皮的设计。

三、最大起飞重量由 -300 型的 377,800 公斤增加为 385,600 公斤。为此，所采取的结构措施主要有：加强机身龙骨梁；加强机翼蒙皮；主起落架换用新型的机轮和轮胎；改进前起落架减震柱外筒及支承结构等。这些使飞机基本重量增加了 4.1 吨。但是，用户可以在平尾根部前、后梁之间选装一个平尾油箱，可增加燃油容量 9.12 吨。此外，起落架采用了碳基刹车片，可使刹车系统重量减轻 816 公斤。

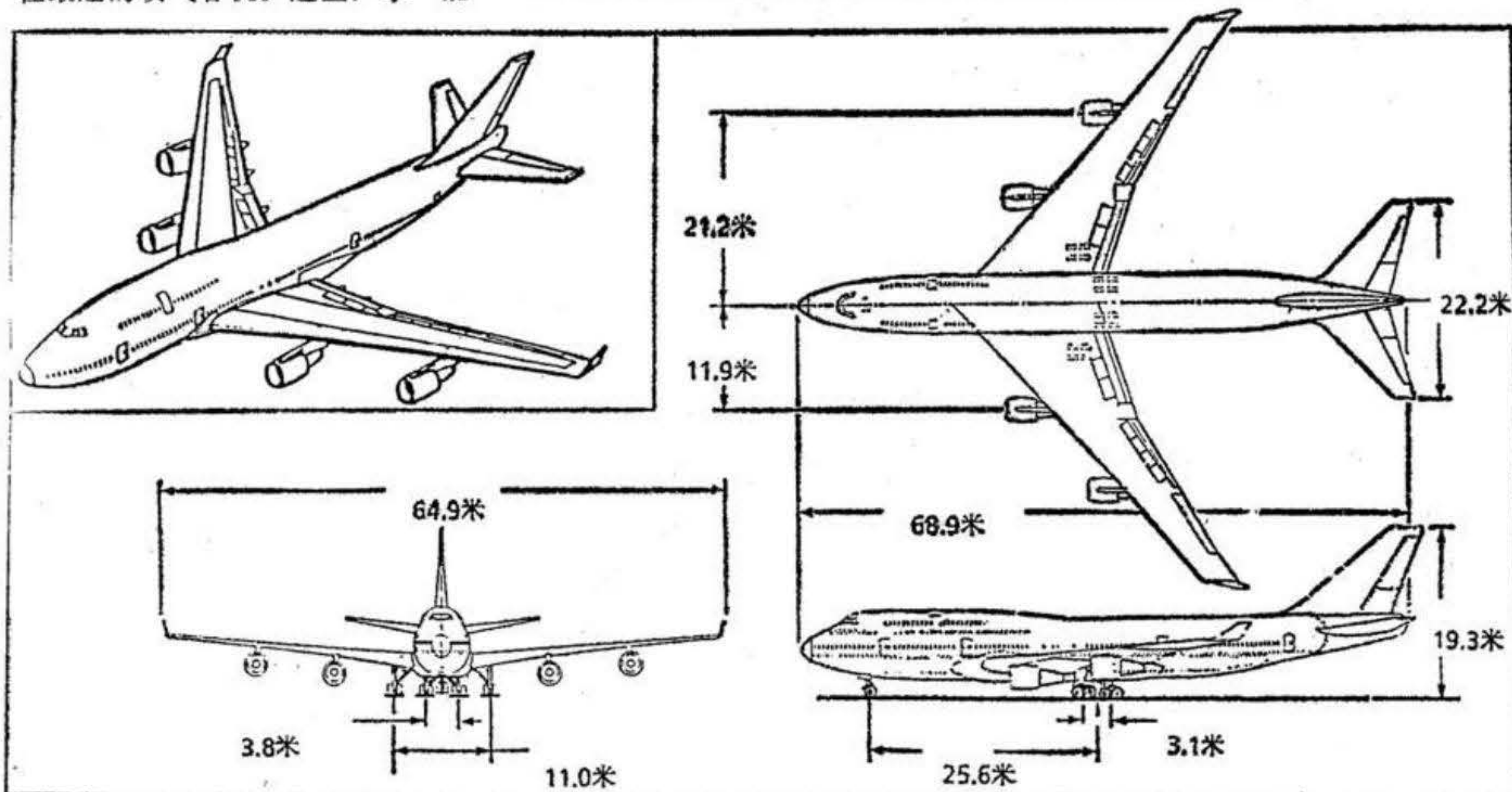
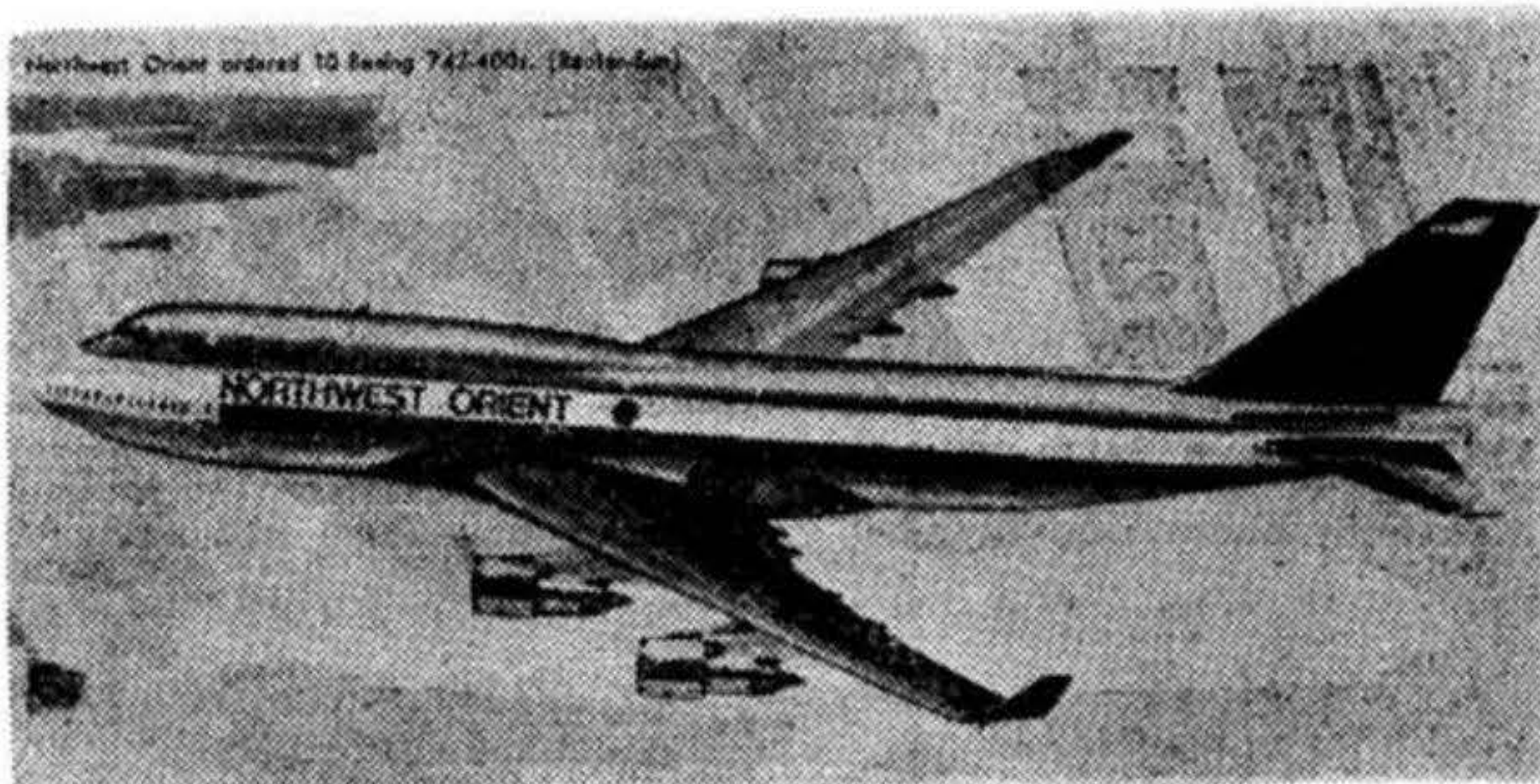
四、改进了客舱设计，改变客舱布置比较方便。例如，在主客舱中，安排了多个可以设置厕所、厨房及衣帽间的位置。取消了通常设在机翼上方机身两侧的应急出口，在这里增加了 12 个经济级座椅。还在机翼前、后登机门之间建立了“可变布局区”，用户可以根据需要调整这个区域的座椅排距及布置。还增



大了顶部行李舱，使存放行李的容量增加了75%。客舱的内部装饰，采用了新型的轻质材料。

由于上述改进，波音747-400型的最大商载航程比-300型增加了1,130~1,795公里，其满载旅客航程可达13,112公里。每客座平均油耗也比-300型低12.7~14.3%，比早期的-200型要低22%。

波音747-400是已投产的客机中起飞重量最大、载客量最多、航程最远的喷气客机。题图：李加



(上接第7页)人特技跳伞。

会议根据会员国的申请，决定了今后几年的世界跳伞比赛的承办国。

一九八六年：

第18届世界跳伞锦标赛(特技、定点项目)，九月一日至十四日在土耳其举行。报名费每人395美元，将用于比赛期间的食、宿、交通和跳伞。

第一届世界踩伞造型锦标赛，九月二十四日至十月五日在澳大利亚举行。报名费：参加一个项目500美元、参加两个项目550美元、参加三个项目600美元。

一九八七年：

滑雪跳伞锦标赛，三月在南斯拉夫的萨拉热窝举办。滑雪跳伞是近几年诞生的新项目。在欧洲一些

国家开展得比较普遍，他们借助于阿尔卑斯山脉得天独厚的积雪条件开展这项跳伞活动。阿尔卑斯山脉不仅冬季被白雪覆盖，就是百花盛开、百鸟争鸣的夏季，山脉的上部也是白雪皑皑，为开展滑雪跳伞奠定了基础。

第四届世界杯跳伞比赛，八月在奥地利举办。

第七届世界造型跳伞锦标赛，十月在巴西举办。

欧洲跳伞锦标赛，在南斯拉夫举办。欧洲跳伞锦标赛将包括：定点跳伞、特技跳伞、造型跳伞和踩伞跳伞等比赛项目。

一九八八年：

第19届世界跳伞锦标赛，在瑞典举办。

第2届世界踩伞锦标赛，在法

国举办。

一九八九年：

第5届世界杯跳伞比赛，十月在我国成都举办。这是我国第一次承办世界性跳伞比赛，将会吸引更多的各国的国家冠军前来参加竞技。

第8届世界造型跳伞锦标赛，在日本举办。

一九九〇年：

第20届世界跳伞锦标赛，在奥地利举办。

会议更新了国际跳伞裁判员，我国的华绍琳、贾成祥、姚孝敬、方品宝、路金鉴为国际裁判员。

会议选举贝克曼(联邦德国)为国际跳伞委员会主席，艾斯(挪威)为第一副主席，贝尼奇(南斯拉夫)为副主席，霍斯(美国)为秘书。



中国民航波音747 S P 型宽体喷气客机

世界军用/民用飞机选登(22)

法国战斗/攻击机 (1958- 67年)



军旗IV-M

法国攻击机, 1958年首次试飞。装一台阿塔8型涡轮喷气发动机, 推力4,400公斤。翼展9.6米, 机长14.4米, 机高4.3米, 总重(最大)10,200公斤, 最大平飞速度每小时1,099公里(海平面), 升限15,000米, 航程1,700公里, 装两门30毫米机炮, 可载弹1,360公斤, 乘员1人。



幻影III-C

法国截击/攻击机, 1960年首次试飞。装一台阿塔9B型涡轮喷气发动机, 推力6,400公斤。翼展8.22米, 机长14.77米, 机高4.25米, 总重(最大)11,800公斤, 最大平飞速度每小时2,230公里, 升限16,500米, 作战半径1,200公里, 装两门30毫米机炮, 可载弹1,360公斤, 乘员1人。



幻影5

法国攻击机, 1967年首次试飞。装一台阿塔9C型涡轮喷气发动机, 推力6,200公斤。翼展8.22米, 机长15.55米, 机高4.49米, 总重(最大)13,500公斤, 最大平飞速度每小时2,350公里(12,000米高), 升限17,000米, 作战半径1,300公里, 装两门30毫米机炮, 可载弹4,000公斤, 乘员1人。



幻影F.1C

法国战斗机, 1966年首次试飞。装一台阿塔9K型涡轮喷气发动机, 推力(加力)7,200公斤。翼展8.4米, 机长15米, 机高4.5米, 总重(起飞)14,900公斤, 最大平飞速度每小时2,330公里(12,000米高), 升限20,000米, 作战半径900公里, 装两门30毫米机炮, 可载弹4,000公斤, 乘员1人。

世界军用/民用飞机选登(23)

法国早期飞机 (1906-09年)



桑托斯·杜蒙14bis

法国早期飞行器，1906年首次飞行。装一台八缸水冷式螺旋桨发动机，功率50马力。翼展11.2米，机长9.7米，机高3.4米，翼面积52平方米，总重（起飞）300公斤，最大平飞速度每小时约40公里，采用竹、木材料和蒙布制成，乘员1人。



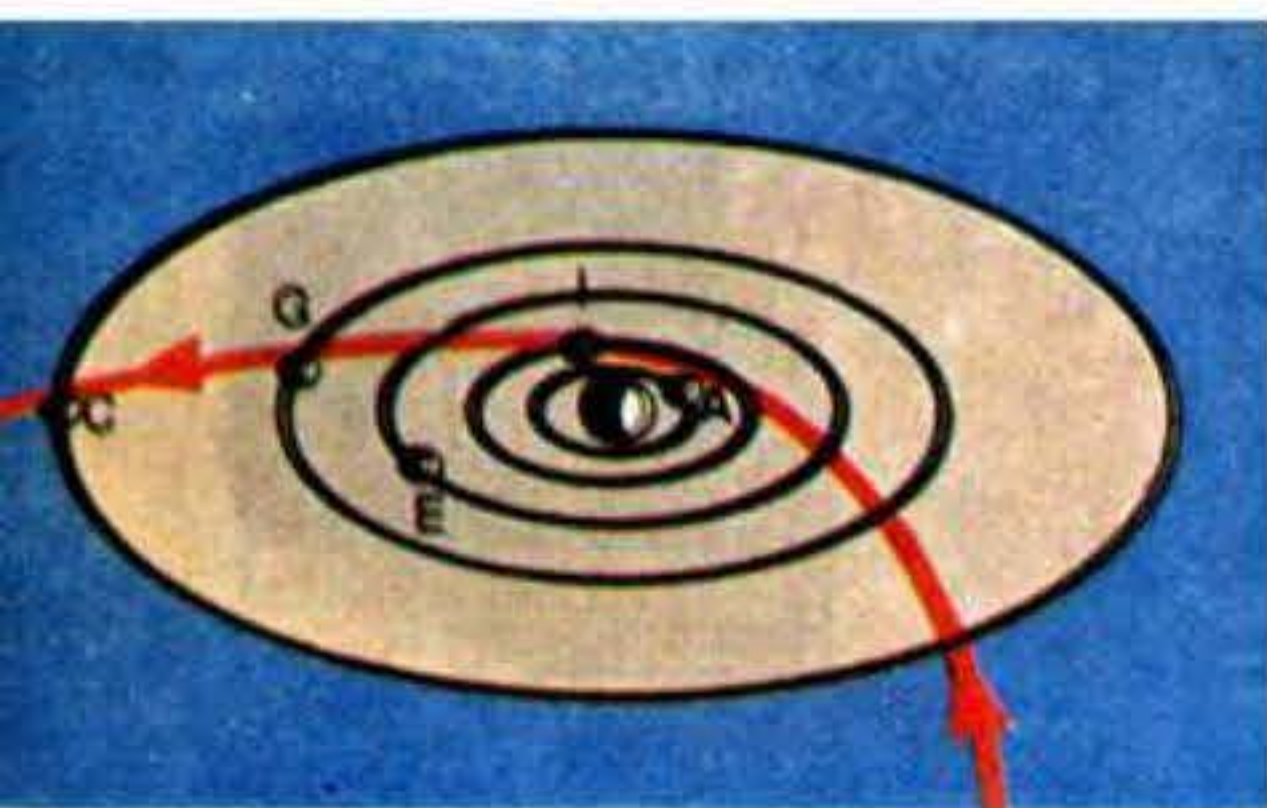
德穆瓦瑟勒20

法国早期单翼机，1909年首次飞行。装一台双缸水冷式螺旋桨发动机，功率35马力。翼展5.1米，机长8米，机高2.4米，翼面积10.2平方米，总重（起飞）143公斤，最大平飞速度每小时90公里，采用竹子、钢管和蒙布制成。

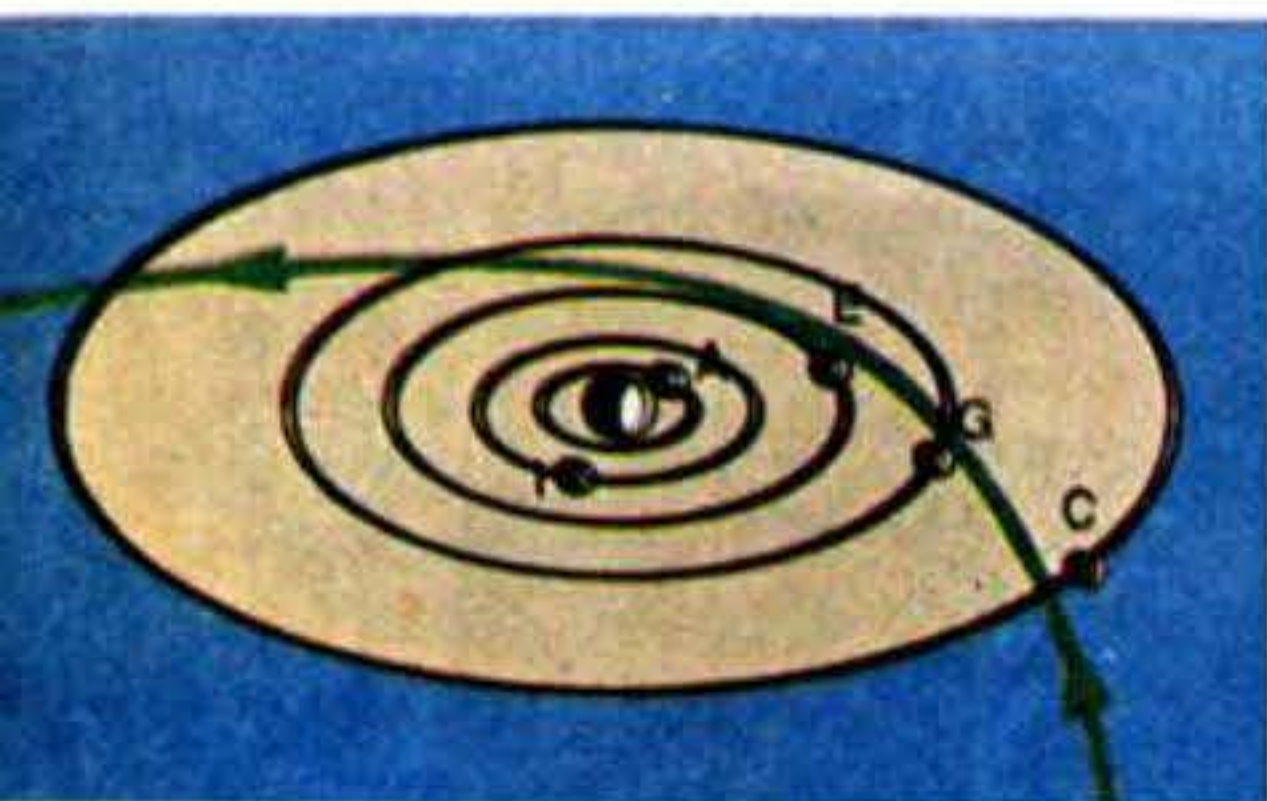


法曼

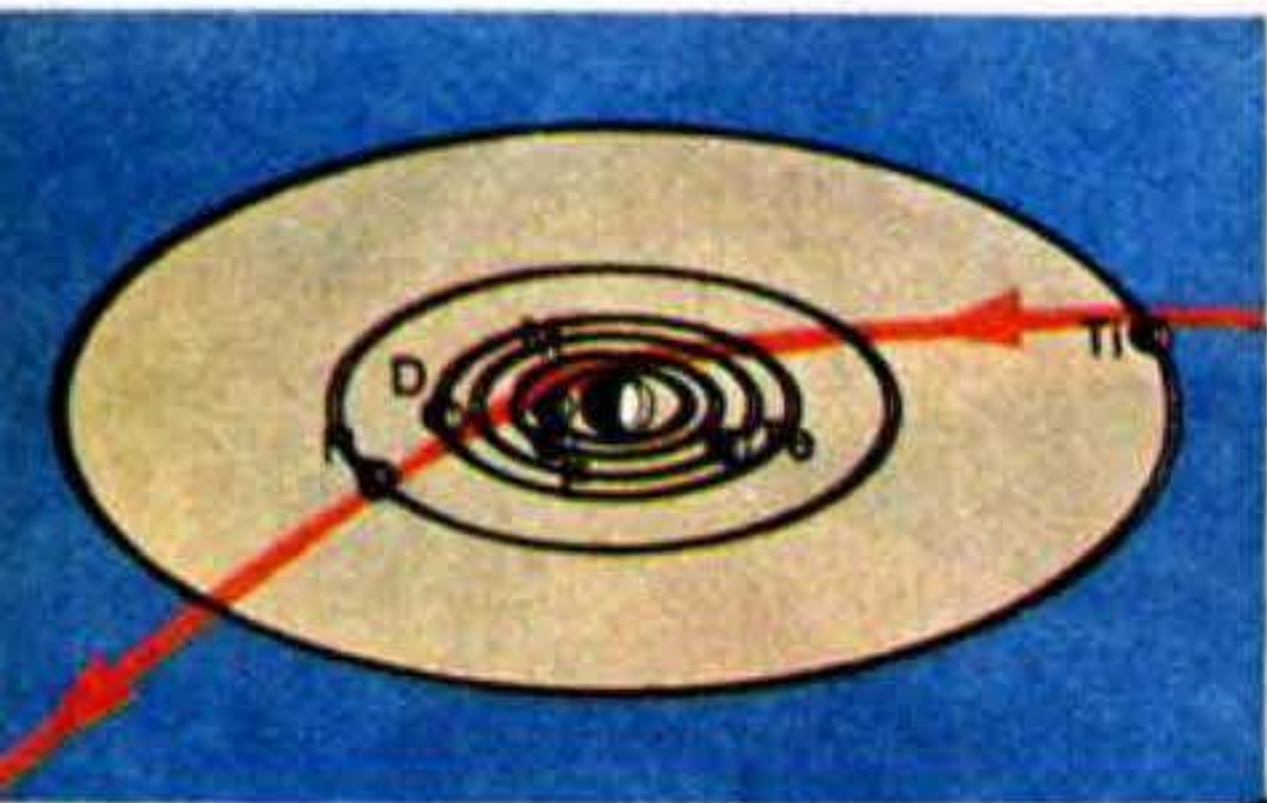
法国早期双翼机，1907年首次飞行。装一六缸水冷式螺旋桨发动机，功率50马力。翼展10.2米，机长10.5米，机高3.35米，总重（起飞）522公斤，最大平飞速度每小时55公里，采钢、木材料和蒙布制成。



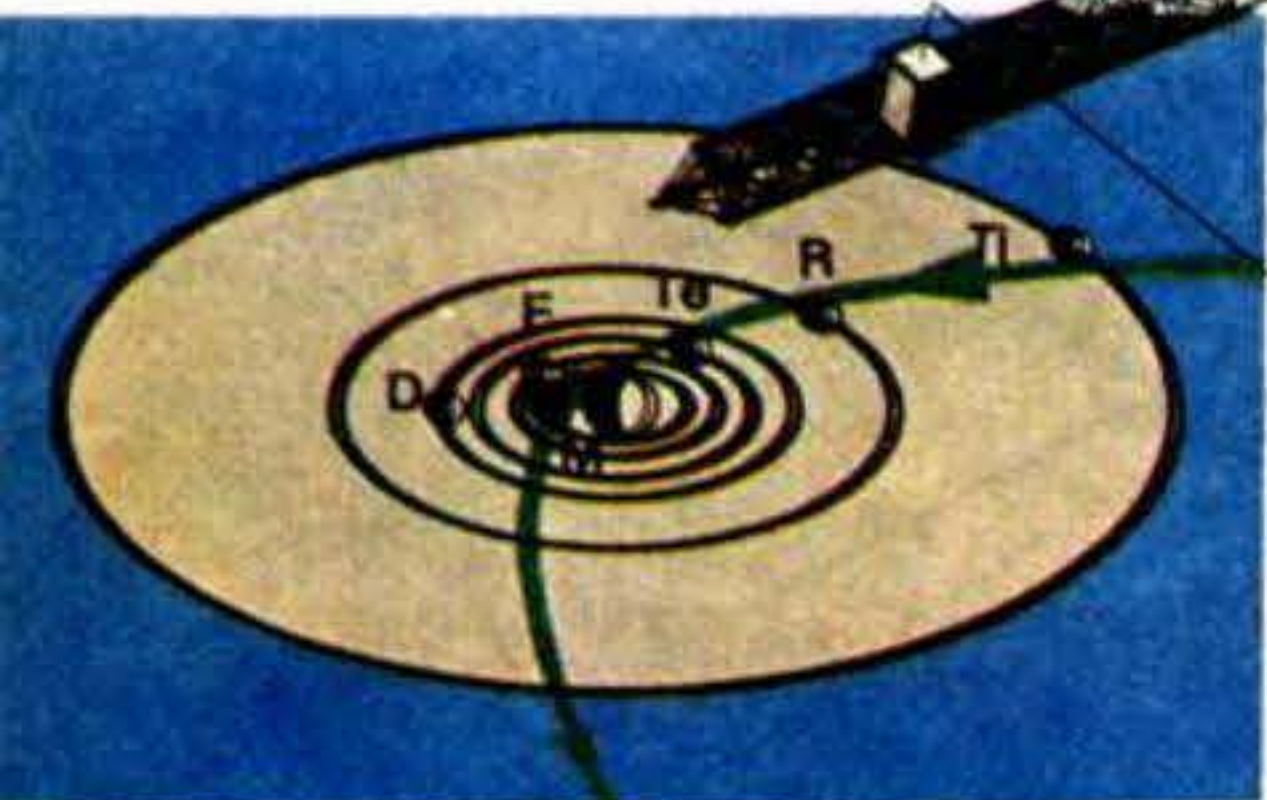
「旅行者一号」
与木星相遇



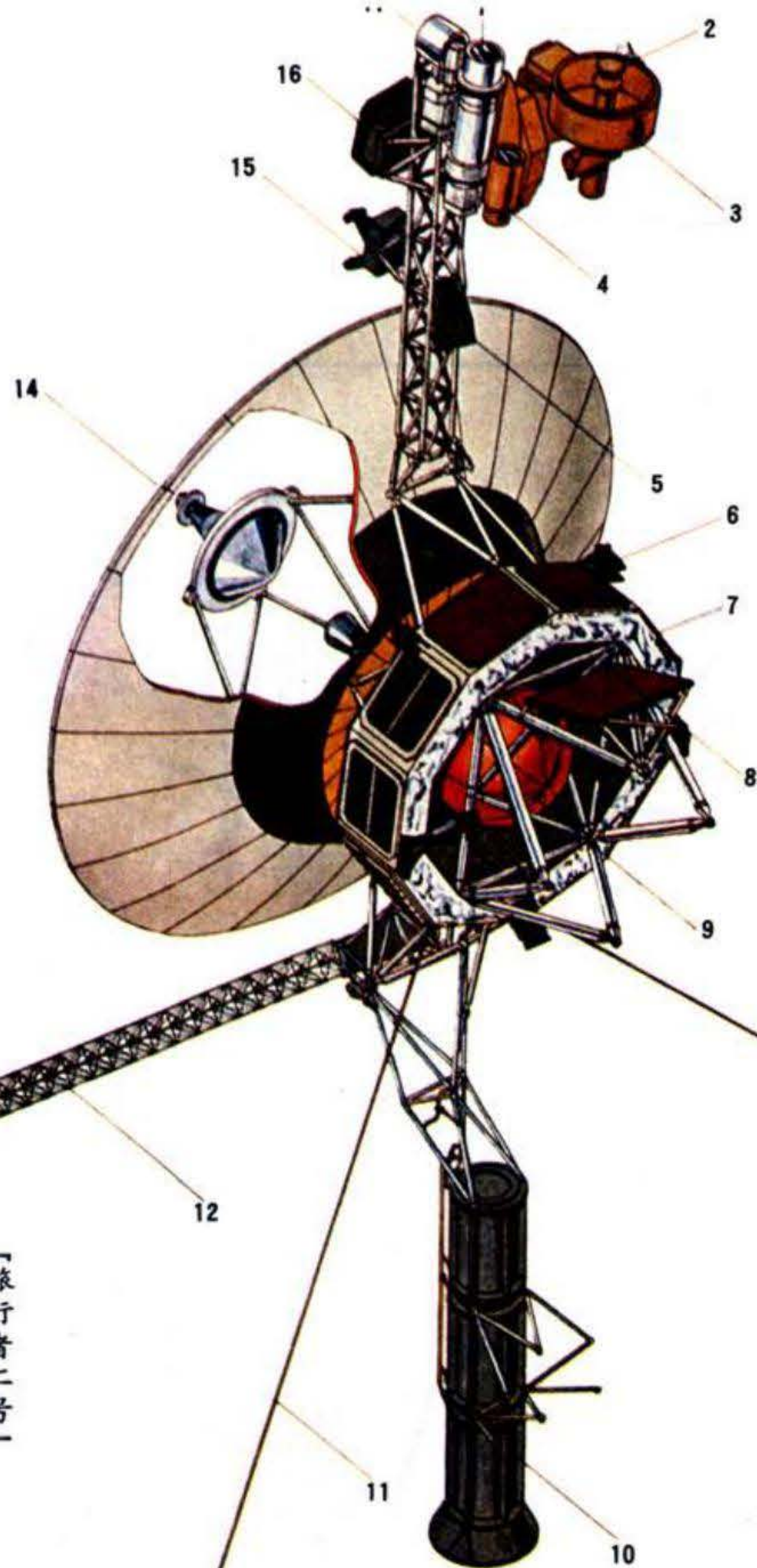
「旅行者一号」
与土星相遇



「旅行者二号」
与土星相遇



「旅行者二号」
与木星相遇



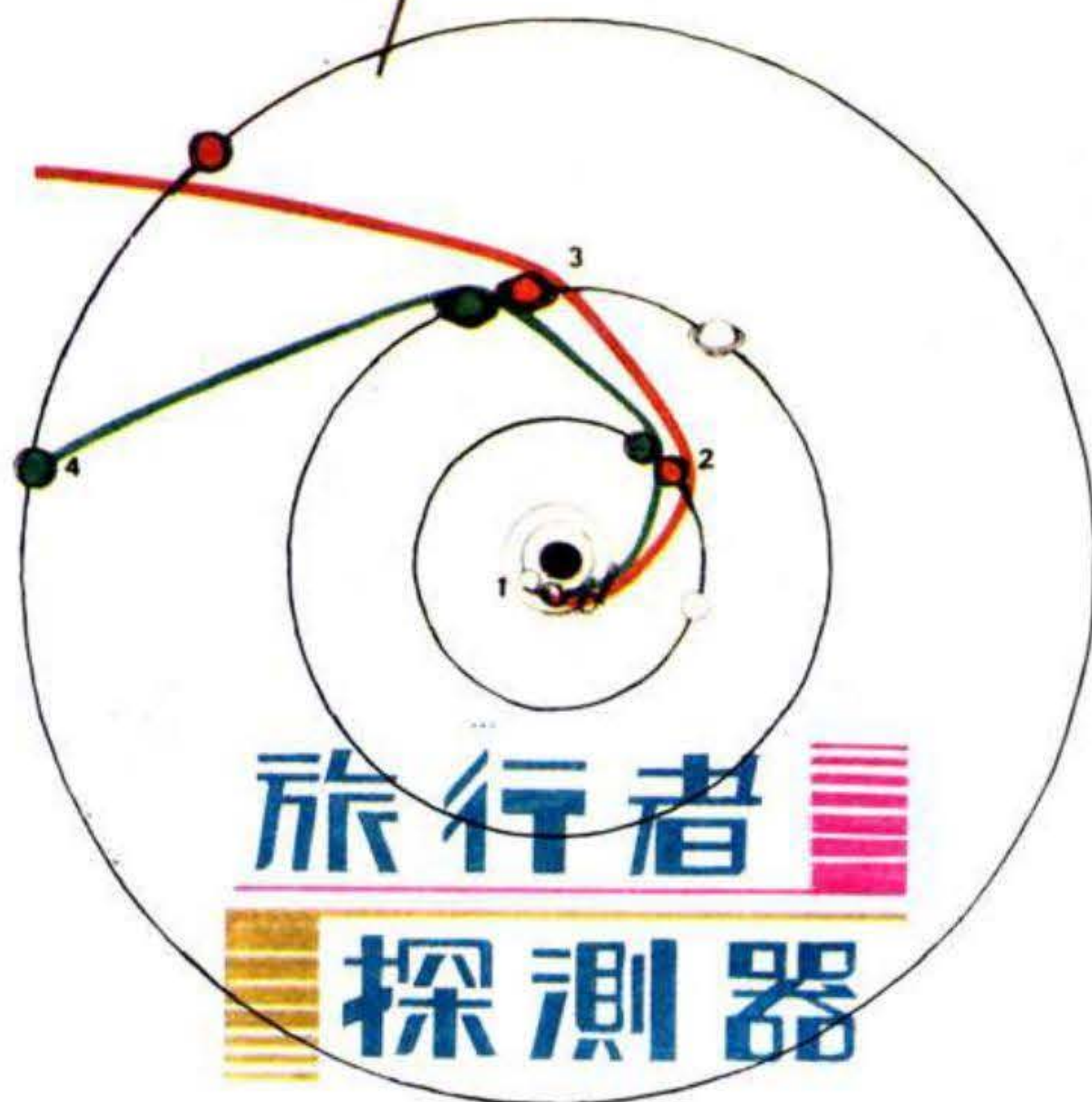
“旅行者”探测器

1. 窄角电视摄像仪
2. 紫外线摄谱仪
3. 红外线干涉仪、摄谱仪和辐射计
4. 光偏振仪
5. 低能带电粒子探测器
6. 肼推进器 (16)
7. 电子设备舱
8. 科学仪器、校准板等
9. 推进剂箱 (肼)
10. 放射性同位素热电发电机
11. 对行星进行无线电天文观察和等离子波测量的天线
12. 伸缩臂
13. 磁强测量仪 (6)
14. 高增益定向天线
15. 宇宙线探测仪
16. 等离子探测仪
17. 广角电视摄像仪

“旅行者”探测器利用太阳和一颗恒星定位,按机载计算机中储存的程序动作,同时还按地面发来的指令更新或修改原程序。利用发动机的推力操纵飞行姿态和修正航线。观察行星及其卫星的科学仪器安排恰当,可以精确瞄准观察点。旅行者探测器在太阳系外层空间只能接收微弱的太阳光,因此,它利用放射性同位素热电发电机产生的电能与地面通讯联系。

技术数据

探测器重量 815千克
科学仪器重量 115千克
高增益天线直径 3.7米
放射性同位素热电发电机在土星附近的功率 400瓦
数据储存容量 538兆比特
X频带数据传递速率在木星附近为115,200比特/秒;
在土星附近为44,800比特/秒
十面体铝框架结构:
对边间距 1.78米
高 47厘米
内装十个电子设备舱,舱外表面装散热组件,以调节温度。
铝框架顶、底两面用多层隔热垫封严。



旅行者 探测器

“旅行者”探测器的飞行路线

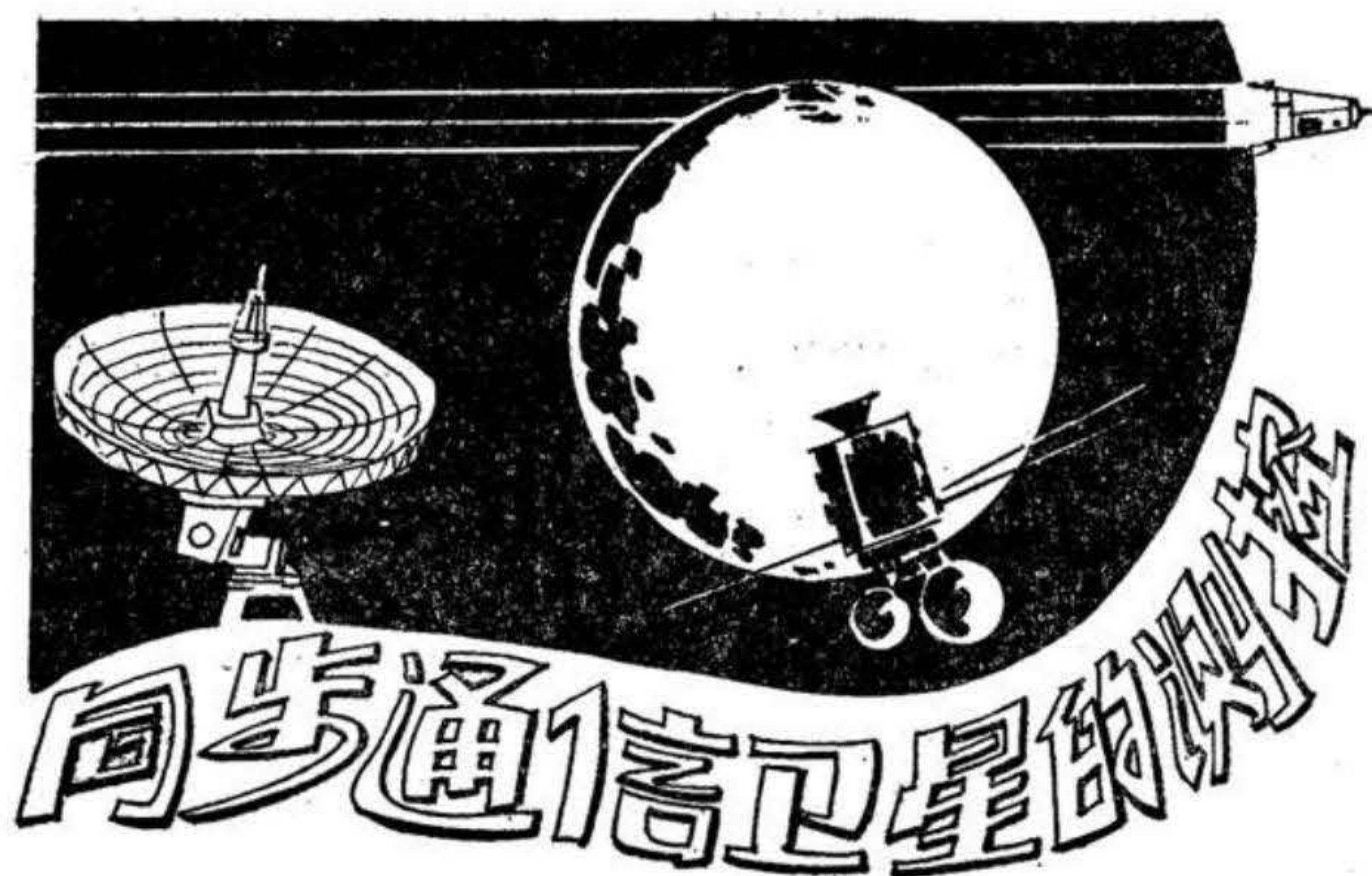
- “旅行者1号”(红线)
1. 1977年9月5日从地面发射
 2. 1979年3月5日飞过木星
 3. 1980年11月12日飞过土星
- “旅行者2号”(绿线)
1. 1977年8月20日从地面发射
 2. 1979年7月9日飞过木星
 3. 1981年8月25日飞过土星
 4. 1986年1月24日飞过天王星

“旅行者1号”与木星相遇 “旅行者1号”1979年5月5日在距木星286,000公里处飞过木星,仔细地探测了木星上被云雾笼罩、有强烈辐射带的巨大红斑。“旅行者1号”的飞行路线独特,能近距离探测木星的A、I、E、G、C五颗卫星。

“旅行者2号”与木星相遇 “旅行者2号”于1979年7月9日飞过木星,最近距离为643,000公里。其飞行路线经谨慎选择,很大程度上避开了木星的强烈辐射。探测器是在飞向木星的航程中与木星的卫星相遇的。

“旅行者1号”与土星相遇 “旅行者1号”于1980年11月12日飞过土星,最近距离在其南极下方124,200公里处。广角摄像仪、窄角摄像仪、偏振仪、紫外线和红外线仪器对土星、土星环和土星的D、E、M、R、Ti和Te卫星进行扫描观测。

“旅行者2号”与土星相遇 “旅行者2号”于1981年8月25日飞过土星,最近距离在土星云层顶上101,385公里处,对复杂的土星环进行了详细的观测。发现个别地区土星环变窄,又发现6颗新卫星,使已发现的土星的卫星增加到23颗。“旅行者2号”受引力作用飞往天王星,已于1986年1月24日(美国时间)飞越天王星。



张殷龙

同步通信卫星绕地球的运行周期与地球自转周期相同，卫星与地球同步，因此卫星恰似一颗“静止”的灿烂明星高悬在距地面三万五千八百公里的赤道上空，举世为之瞩目。但是，您可曾知道，为着这个不寻常的人造天体准确进入同步定点轨道并实施卫星通信业务，必须有一个庞大复杂、功能齐全的测控系统为它服务，对它实施测控管理。对于近地卫星而言，发射成功与否主要取决于发射系统；而同步卫星，发射系统的使命，只是使卫星进入大椭圆过渡轨道，要想让卫星“机动”到同步轨道，在预定位置上准确定点，必须由测控系统循序完成。与近地卫星相比，同步卫星之成败与测控系统有着极为密切的依赖关系。

同步通信卫星工程是规模庞大、纷纭复杂的系统工程。其中测控系统与卫星系统、运载系统、发射系统及卫星通信系统同属这个系统工程的组成部分，被称为“五大系统”。

测控系统的组成和功用

同步通信卫星的测控系统，通常由一个测控中心和若干个测控站、测量船组成。站、船与中心的关系被人们比作众星伴月或者群鸟朝凤。

测控中心，国外也称技术控制中心，诸如国际通信卫星管理中心、NASA（美国航空和宇宙航行局）的戈达德宇航中心即属测控中心。测控中心是对卫星进行测量、控制的中枢。其主要任务是：汇集各测控站（船）的测量信息并进行数据处理；确定和预报卫星轨道；决定最佳指令；控制卫星的飞行（轨道、姿态和自旋的转速）；管辖测控台站；指挥、协调测控业务；与其余“四大系统”进行技术协同。

通信卫星的控制极其复杂，自动化程度极高，所以测控中心必须拥有大型的、多功能的电子计算机。这些计算机不但运算速度快、计算精度高、存储容量大，而且必须具有强大的控制能力。为了与中心承担的任务相适应，与电子计算机具有同等重要性的是中心的软件系统。从某种意义上讲，同步卫星所需的软件往往代表航天界软件的较高水准。这些软件既有高级语言，又有特殊用途的手编程序，两者互相配合，互为补充。软件，是十分奇妙而又神通广大的。下面仅举卫星“调姿”一例，软件的神奇功能可见一斑。测控站测得卫星的姿态偏离（相对于理论值）信号后，根据这一信息，测控中心的软件系统立即用不同的计算方案，综合确定出卫星的实时姿态，称为“定姿”。与此

同时，所需要的调姿量也随之而出。调姿是通过卫星喷气来实现的，调姿量必须化为喷气次数和喷气时间，这一切全依赖软件系统的计算决策。由于卫星在空间是高速运行的，上述计算的难度可想而知。上述技术过程完成后，软件系统控制计算机自动向测控台站发出控制指令，随即台站的遥控系统向太空发令。卫星应命喷气调姿。卫星按既定程序调整完毕后，其姿态与理论值不失毫厘，真有巧夺天工之叹。

测控中心是测控系统的指挥中心和通信枢纽，它有数量可观、种类繁多的监视、显示设备。这些监视、显示设备可将各种信息——诸如卫星轨道、姿态、自旋速度、温度、压力等参数和控制、卫星通信、星上仪器的状况以及台站主要设备工作状态、信息交换种类等力求详尽地显示出来，供指挥人员监视、决策，供技术人员分析、判断。

测控中心的通信系统是四通八达的，它用高速率的数据传输系统将自己与各台站联系起来，一旦台站捕获目标，立即将宝贵的测轨数据与遥测数据发送至中心。中心决策出的遥控指令，可以及时准确地送往发令台站。

测控站亦称跟踪站、观测站。它与卫星通信地球站（旧称卫星地面站）不同。后者属卫星通信系统，是“通信用户”，测控站则是管理卫星的基本单元。国际通信卫星的主要测控站是美国的安多弗、波马卢（夏威夷）、意大利的福齐诺和澳大利亚的卡那封。

测控站（船）的主要任务是测量和控制，它拥有远距离、高精度的测控设备。按照功能，测控站的设备可分为如下几类：

跟踪。

跟踪测量是测控站的首要任务。常用的跟踪设备有雷达（图一）、连续波测量设备和光学设



备。通常通过测量卫星方位、仰角、距离和速度的方法，获得计算卫星运行轨道的所需信息。由于同步卫星距地面遥远，跟踪测量设备必须有足够的作用距离，一般不小于4~5万公里，为此都有一个硕大的抛物面天线，以提高“增益”。

遥测。遥测是从地面测量、监视卫星内部工作状态的主要手段。卫星通过自身的传感器，将其姿态、转速及被称为工程参数的温度、压力、电压、功率等转换为电信号发往地面，地面遥测设备接收后加以解调、处理，卫星内部的种种奥秘即可尽览无余。

遥控。即指令系统，也就是向卫星上发命令的系统。这个系统至关重要，通过遥控系统可自如地命令卫星按照需要改变轨道、姿态、转速和星上的工程参数。一旦遥控系统失灵(称为“失控”)，造价昂贵的卫星将成“断线风筝”，付之茫茫太空。

此外，测控站为了对测轨和遥测信息进行“预处理”，并与测控中心进行信息交换，也必须有计算机。至于通信、监视、显示设备也是必不可少的。为使整个测控系统具有统一的时间、频率基准，各台站(船)和测控中心都有一套标准时间、频率系统，用以向国家的标准授时台对时、校频。这样，整个测

控系统的时间基准是一致的，所用频率是同步的。整个系统犹如一部节奏鲜明的交响乐，有着严格、统一的“节拍”。

测控过程

卫星发射的壮丽情景结束后，漫长的飞行宣告开始。伴随这不平凡的飞行，测控系统的“大事件”犹如大波迭起，扣人心弦。

运载通信卫星的火箭一般分为三级，起飞后三级依次点火工作，这时的飞行轨迹称为“主动段”。分布在主动段沿线的测控站和测量船在发射场和测控中心的引导下，象接力赛跑一样，一家一段在各自的观测范围内紧跟目标，不舍不离。测控中心“实时”对这些跟踪数据进行汇集、处理，一条真实的飞行轨迹跃然于记录仪上。

运载火箭第三级关机后，卫星达到预定的速度与高度，这时“星箭分离”，携带着远地点发动机的通信卫星进入了大椭圆的过渡轨道(亦称转移轨道)。过渡轨道远地点为三万五千八百公里，近地点为数百公里。过渡轨道的测控，是测控系统的重点和难点。由于不可能在卫星飞临之地处处遍设测控台站，卫星被送入大椭圆轨道后不久，就飞越出可测控区域。经过相当长的时间方能重新飞入“域内”。这就存在一个重新捕获的问题。重新捕获，虽不能比作大海捞针，却也堪称一场动人心弦的战斗。

在过渡轨道各圈的测控中，测控系统的人们几乎昼夜都在紧张工作。每一圈，都要进行精确的轨道测量、轨道控制；转速测量、转速控制；姿态测量、姿态控制，以便使卫星的轨道、转速、姿态等关键指标均达到最佳数值。以上控制都是在卫星运行中进行的，称为“机动”控制。机动控制的最终目的，是建立“最佳点火条件”。这里说的“点火”是指卫星上的远地点发动机在大椭圆的远地点上点火，那时卫星才能实现“变轨”。

经过对过渡轨道的逐圈测控，将具备远地点点火条件(包括具备

最佳点火时刻、最佳点火姿态等)的一圈称为“点火圈”。如果把卫星飞行比作一台戏，那么“点火圈”是这个戏的高潮。这一圈进入远地点之前，测控系统必须提前捕获目标，对卫星的轨道、转速和姿态重新进行一次精测，酌情进行精雕细刻般的控制、修正，使一切参数都力求尽善尽美。一待最佳点火时刻到来，测控系统立即发出“一码千钧”的太空点火指令，远地点发动机随即启动，处于远地点上的卫星在这个动力的驱动下告别过渡轨道，进入基本上处处距赤道都是三万五千八百公里的大圆“准同步轨道”。

这时之所以称为“准”，是因为卫星轨道还没有完全达到静止轨道的要求。换言之，卫星还不曾被“放置”到预定地点。于是必须让卫星逐渐向预定点“飘移”。飘移完成后才称为同步定点轨道。在飘移过程中，测控系统要不失时机地进行监视、测量和修正。让卫星顺利飘移也非易事，如果准同步轨道与预定轨道偏差太远，卫星会形同脱缰烈马难于驾驭。有的需费时数日才将一匹烈马驯而服之。

卫星同步定点后，测控系统不可忘记给通信卫星“消旋”。前面讲过，卫星是按一定转速自旋的，卫星上的通信天线也随着卫星一起旋转，这显然无法与地球通信。于是测控系统发出指令让通信天线以同样的速度、与星体相反的方向转动，这样对地球而言，通信天线相当于不转，波束始终直指地球。然后测控系统用指令打开卫星上的通信转发器，卫星通信即可开始。

至此，测控系统的使命该完成了吧？没有。非但没有，而且是任重道远。在卫星实施通信的漫长岁月里，测控系统要经常及时地对卫星诸元进行测量，并定期加以修正。这类工作称为“定点保持”，换言之，不要让卫星从定点位置上“跑掉”。同时要根据卫星通信系统的需要，及时向该系统提供轨道参数、遥测数据、天线指向等资料。测控系统是卫星的管理部门，它必须服务周到，善始善终。 题图：李加



图一



(三) 各国首颗卫星的诞生

育 林

苏联发射世界上第一颗人造卫星的成功，大大地激发了世界上很多国家研制、发射卫星的热情。他们竞相发展，至使各国的第一颗卫星相继问世。

美国第一颗人造卫星

早在一九四六年五月，美国就有人开始进行设计人造卫星可能性的研究。直到一九五五年七月二十九日，才由当时的美国总统艾森豪威尔批准了“先锋号”科学卫星计划，并打算作为国际地球物理年计划的一部分于一九五七年七月一日发射。为了便于对火箭技术保密，美国政府当时决定不使用已有一定基础的军用运载火箭，而是研制一种新的民用运载火箭——“先锋”火箭。

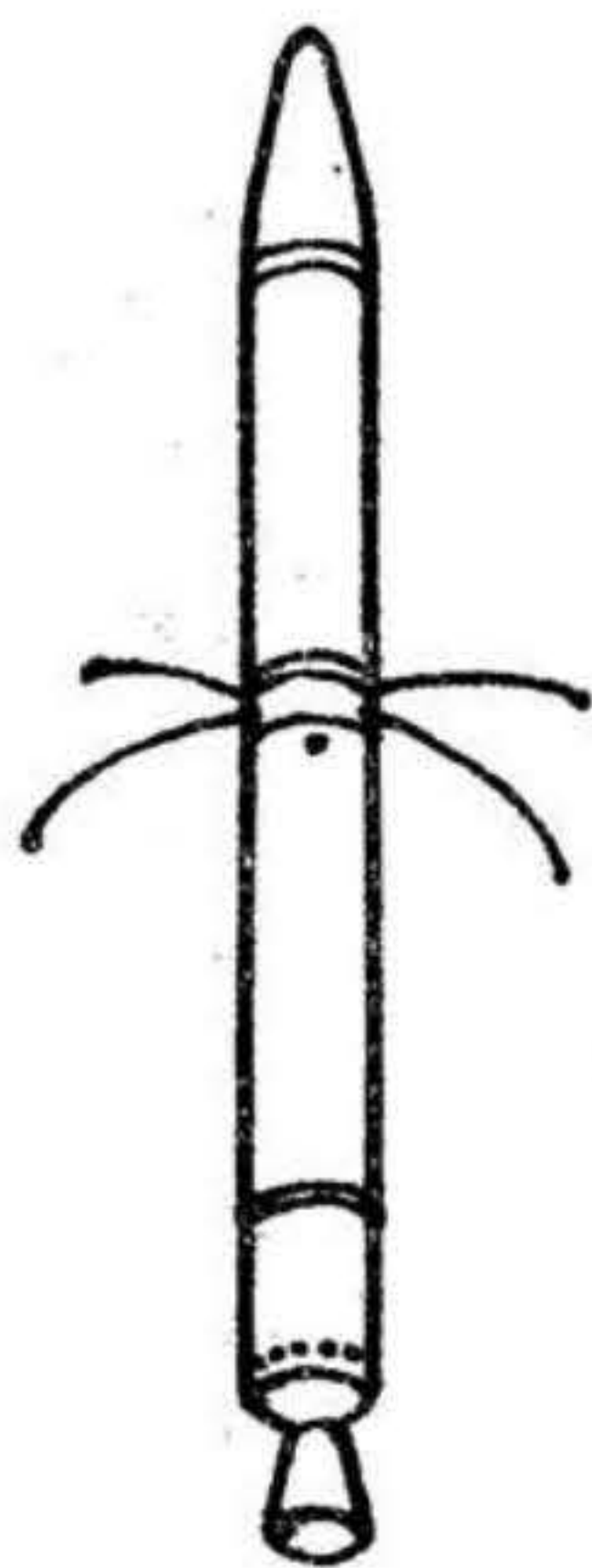


图 3-1

由于遇到一系列技术困难，直到一九五七年十二月六日才第一次发射“先锋号”卫星，但因火箭在发射台上爆炸而失败。这时，苏联发射成功第一颗卫星已两月有余了。

在苏联两颗人造卫星接踵发射

成功的刺激下，美国加紧了运载火箭的研制。重新着手被搁置的用弹道导弹改制运载火箭的计划——“丘辟特C”计划。使美国终于在一九五八年一月三十一日，用“丘辟特C”运载火箭，将其第一颗人造卫星——“探险者-1”送上天。这次发射的主要指导者是冯·布劳恩(1912~1977)，他是第二次世界大战后移居美国的德国著名火箭技术专家。

“探险者-1”卫星是从美国的大西洋导弹发射场发射的。该发射场位于美国佛罗里达半岛的卡纳维拉尔角，现称“肯尼迪航天中心”，而发射“探险者-1”的26号发射阵地，现已辟为美国空军的航天博物馆。

“探险者-1”沿着近地点360.4公里，远地点2,531公里的椭圆轨道绕地球运行，轨道倾角33.34度，运行周期为114.8分钟。

运载火箭末级和卫星连在一起进入运行轨道，它们总重约14公斤(卫星本体重8.22公斤)，是锥顶圆柱形，高有203.2厘米，直径为15.2厘米，如图3-1所示。四根鞭状天线十字型配置于星体周围，各长57.2厘米。水银电池提供电能，使星载无线电收发报机工作了近一个月。星上装有盖革计数管、微流星撞击计数器和测量温度的感应元件等仪器设备，用来测量宇宙线、微流星及卫星内外的温度。

这次发射的重要成果是在两千公里以上的高空测得辐射能剧增，

证实有一强大的辐射带——范·艾伦辐射带(图3-2)，为辐射能的研究立了大功。

发射“探险者-1”的“丘辟特C”是一种固、液混合型四级运载火箭，由美国的“红石”弹道导弹改装而成。火箭的第一级是“红石”导弹改型的液体火箭发动机，推力为37.6吨；第二、三、四级均为固体火箭发动机，分别由11个、3个和1个尺寸缩小的“中士”火箭组合而成。

美国自认火箭技术比苏联先进，但在向宇宙进军的第一轮竞争中却连着败绩，因而不得不咎其症结所在。经分析研究，美国人看到失利的主要原因在于计划决策不当，多头领导无力，无长远规划，方案众多，资金分散。为此，在一九五八年十月，美国将“国家航空咨询委员会”改组为“国家航空与宇航局”(NASA)，统一领导全美国的航天活动，以便与苏联在空间竞争上决一雌雄。

法国的首颗人造卫星

一九六五年十一月二十六日，法国在哈马圭尔发射场(位于阿尔及利亚西部)，用自制的“钻石-A”运载火箭，成功地发射了他们的第一颗人造卫星——“试验卫星-1”(A-1)，成为继苏、美之后独立自主发射人造卫星的又一个国家。

“试验卫星-1”重约42公斤，绕地球一周需108.61分钟；运行轨道为一椭圆，近地点526.24公里，远地点1,808.85公里；轨道倾角34.24度。

A-1是个直径为50厘米的双截头锥体，如图3-3所示。星体

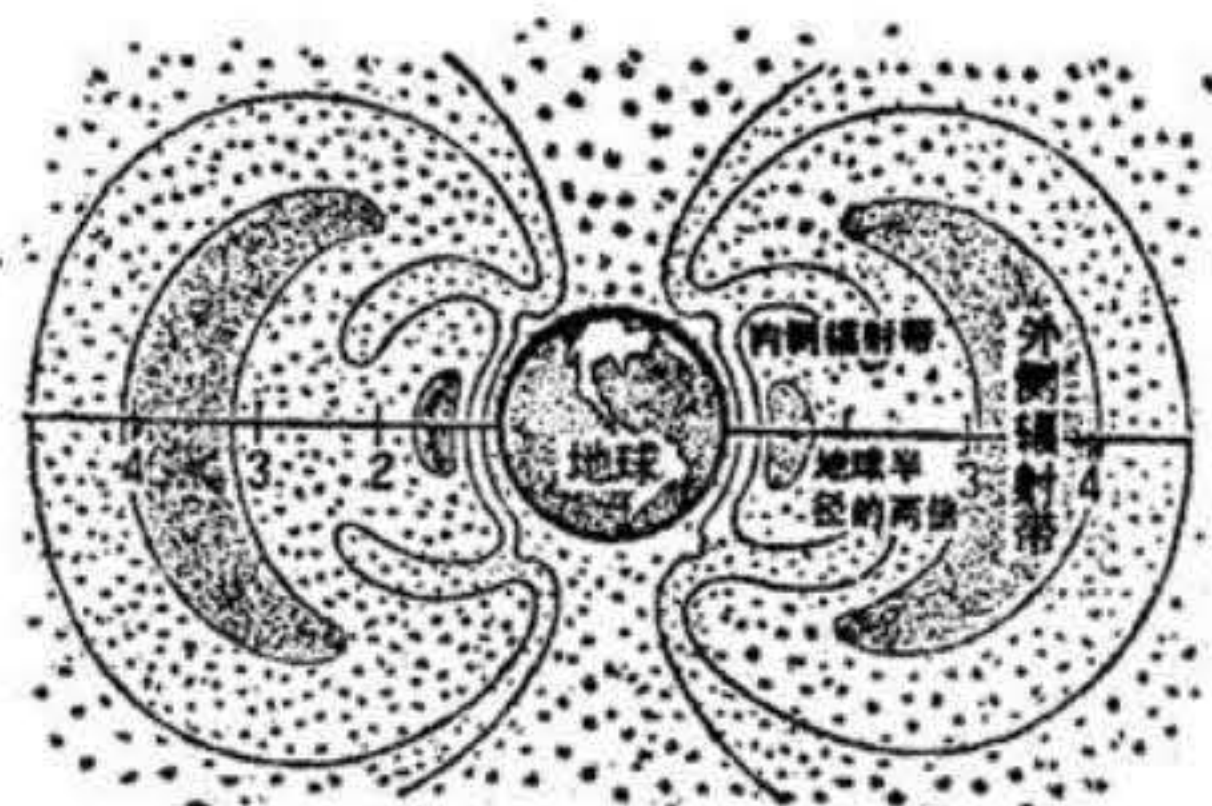


图 3-2

中部周围均布四根鞭状天线；星内只带有发射机，发送无线电信号。

“钻石-A”是在探空火箭基础上研制的一种三级运载火箭；其全长18.7米，直径1.4米，起飞重量约18吨。火箭的第一级为摆动式液体火箭发动机，推力为28吨；第二、三级均采用固体火箭发动机。

法国的这次发射主要是试验“钻石-A”运载火箭的性能，结果表明该火箭达到了设计要求。因此，在这以后的两年时间里，法国又用“钻石-A”相继发射了三颗科学卫星。

日本初次发射卫星成功

日本的航天计划始于六十年代中期，几经周折，终于在一九七〇年二月十一日成功地发射了日本的第一颗人造卫星“大隅号”。

“大隅号”卫星是在日本的鹿儿岛内之浦靶场发射的，重约9.4公斤（与末级火箭共重23.1公斤）。它的轨道倾角为31.07度；近、远地点分别为339公里和5,138公里；运行周期为144.20分钟。

“大隅号”外观呈杯形，高0.447米，底部直径0.304米，如图3-4所示。星上装有氧化镍电池供电；星内装置了信标发射机、遥控发射机、温度计和精密加速度计等仪器。

“大隅号”卫星的运载火箭是日本自行研制的“兰达-4S”四级固体火箭（图3-5）。该火箭全长16.5米，直径0.74米，起飞重量9.4吨。其第一级由主发动机和两个助推器

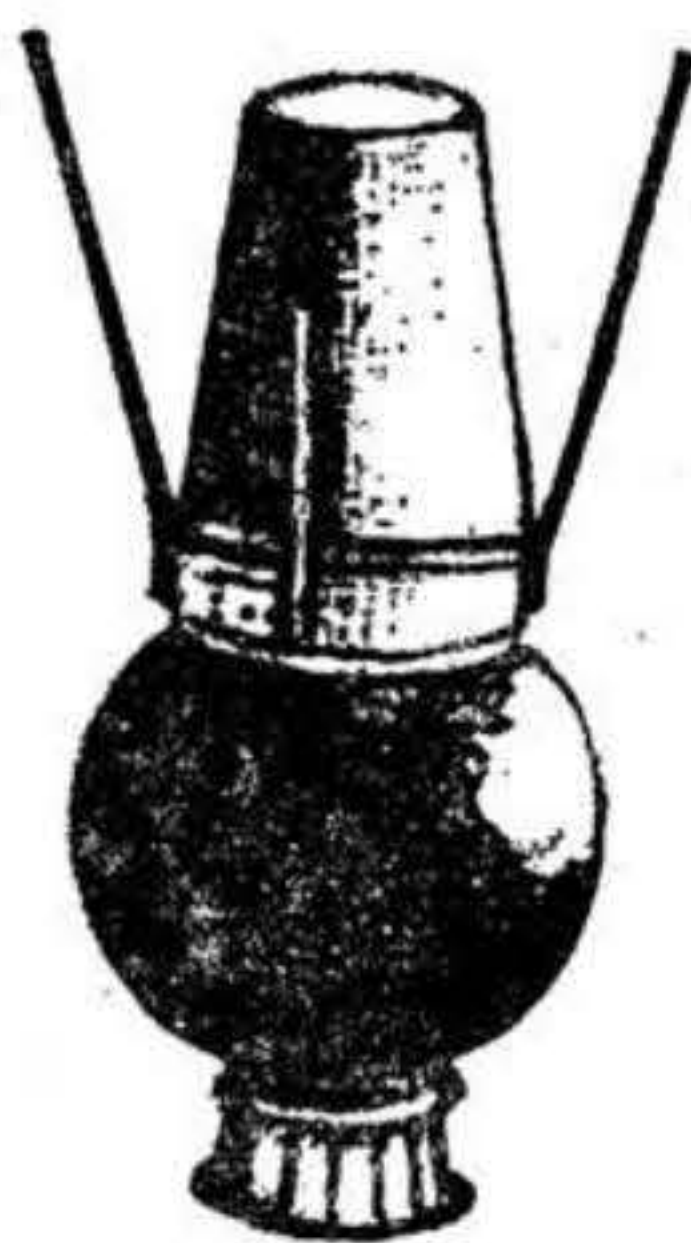


图3-4



图3-5

组成，推力分别为37吨和26吨；第二级推力11.8吨，第三、四级推力约为6.5吨和1吨。

中国的首发卫星

早在苏联第一颗人造卫星上天后不久的一九五八年，毛泽东主席发出了“我们也要搞人造卫星”的号召，从而开始了中国的航天活动。途中虽经种种干扰，但到六十年代中后期就自行研制成了中国的第一枚运载火箭。在一九七〇年四月二十四日，中国终于在其西北部的酒泉卫星发射场把自行研制的人造卫星用自己研制的“长征”1号运载火箭送入了宇宙空间。成为世界上继苏、美、法、日之后第五个能独立发射卫星的国家。

中国的第一颗人造卫星取名“东方红”1号，是一个直径约1米的近似球形多面体，其顶部装有超短波鞭状天线，腰部装有四根3米

长的鞭状天线，如图3-6所示。

“东方红”1号卫星重173公斤。星体结构由铝合金制成；星内分为主仪器舱和辅舱，舱里装有播送《东方红》乐曲的乐音发生器以及遥控、跟踪、能源等系统的仪器。卫星的电源采用银锌电池；其姿态稳定，选用了自旋方式，转速为120转/分。

这颗卫星沿椭圆轨道绕地球运行，距地球最近点为439公里，最远点为2,384公里；轨道平面与地球赤道平面的夹角（轨道倾角）为68.5度；绕地球一周需114分钟。

将“东方红”1号送入太空的“长征”1号是一种三级固液混型运载火箭，其第一、二级为液体火箭发动机，第三级为固体火箭发动机。火箭全长29.45米，直径2.25米，起飞重量达81.6吨，发射推力为112吨。

依赖别国发射首颗卫星

自从苏、美发射人造卫星成功后，英国、加拿大、意大利、澳大利亚、联邦德国、荷兰、西班牙、印度和印度尼西亚等国也非常热衷于发射人造卫星。但由于当时他们技术能力和财力不足，无力独自研制运载工具，因而只能借助美国或苏联的运载火箭发射人造卫星。这些国家发射的第一颗人造卫星的简况可见下页表中所示。

世界各国发射的首颗人造卫星大都属于科学卫星之列。这类卫星主要用于近地空间的物理探测和深空的天文观测，至今共发射了数百颗。人们利用装在卫星上的望远镜、光谱仪、盖革计数器、电离



图3-3

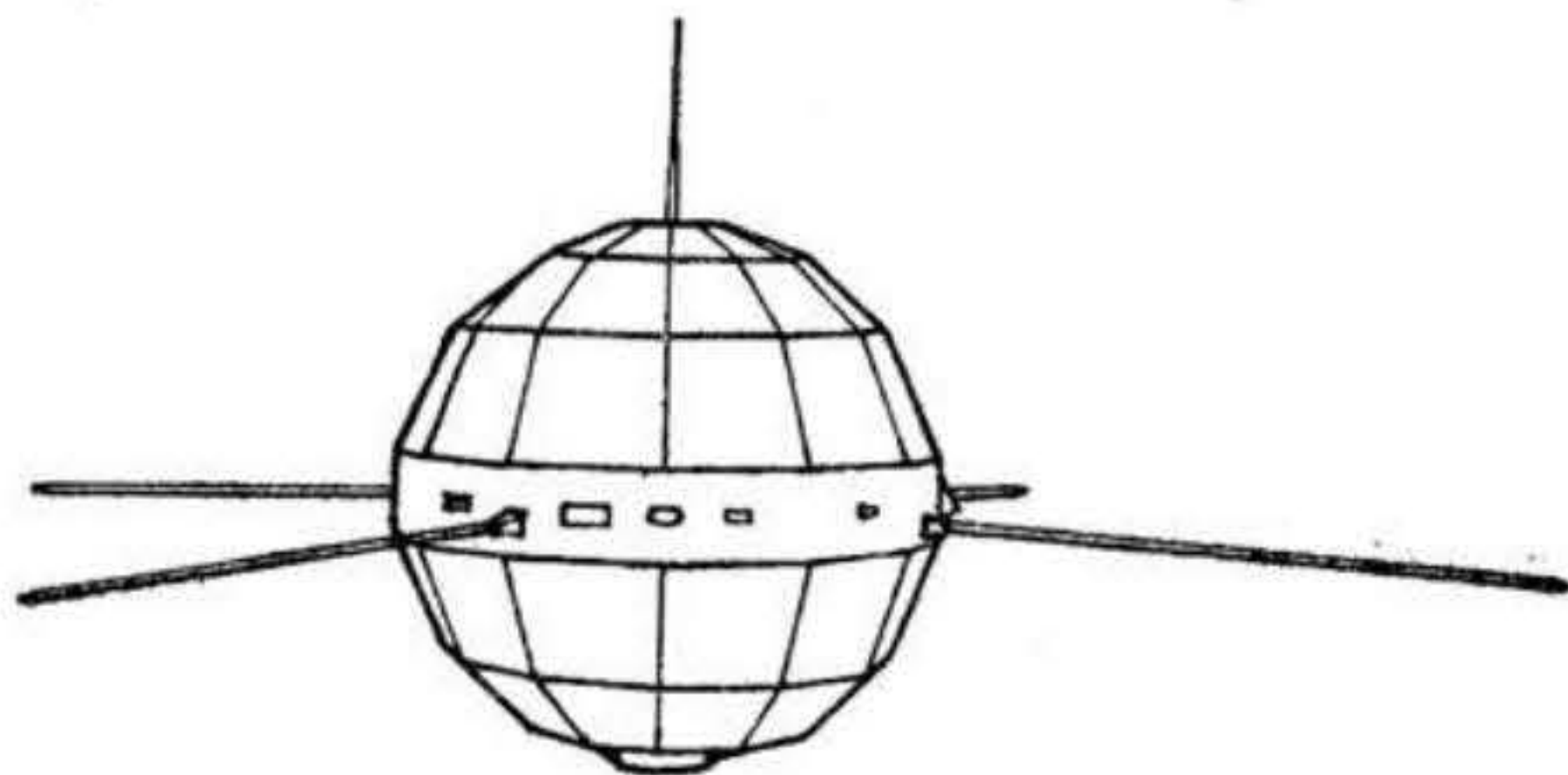


图3-6



苏联的新轨道复合体

苏联今年三月十三日发射的“联盟T-15”号宇宙飞船，在飞船指令长列昂尼德·基齐姆和随船工程师弗拉基米尔·索洛维约夫的驾驶下，于三月十五日与一九八六年二月二十日发射的“和平”号航天站对接成功；三月二十一日“进步-25”号运输飞船又与“和平”号实现对接，组成了新的空间轨道复合体：“联盟T-15”号——“和平”号——“进步-25”号。据遥测信息，空间轨道复合体的各系统工作正常；航天员健康状况和自我感觉良好。

“和平”号航天站是苏联的第三代航天实验室，比“礼炮”号航天站有了较大的改进，主要表现在以下几方面：

“和平”号有六个对接部件，为“礼炮-7”号的三倍，扩大了活动范围。根据需要可以对接上六个航天器：载人飞船、运输飞船和组合舱。通常，航天站的首尾对接口用于连结载人飞船和运输飞船；其侧面的四个接口用于连结组合舱。单个的“组合舱”是一个容积很大的特

种无人驾驶飞船，相当于一个小型实验室。它有生命保障系统、动力装置，能在太空完成独立的机动飞行。每一个组合舱有其专门的科学研究任务，配以相应的仪器设备，并可根据需要进行更换。根据计划，四个组合舱可以赋予不同的用途：一个可作为工艺生产和试验的“车间”；另一个可当作生物科学研究实验室；第三个可作为天体物理实验室；最后一个可以用来试制医学制剂。

“和平”号航天站里装备了新设备，这些设备可以使航天站的飞行控制完全自动化。站上的动力装置改进了，乘员组同地面的通信工具的可靠性提高了。

在“和平”号上，取消了装置科学仪器的舱室，将那些大型的仪器都安置在各个组合舱里，从而使航天站的主舱变得宽敞了，为改善航天员的工作和休息条件提供了方便。在航天站内第一次设立了专用的航天员休息室，内有小桌、椅子和睡袋等；同时航天员的生命保障

系统也有所改进，例如完善了站上的空气还原系统等。

从“和平”号航天站的规模和条件看，在其上至少可以同时接待六至十人的乘员组进行工作。目前，可以由“联盟T”号载人飞船承担航天员的轮换任务；用“进步”号运输飞船保证航天站上的物资供应。将来，苏联正在研制的一种“小型航天飞机”投入使用后，“和平”号航天站的人员轮换和后勤保障工作就可由它来完成，这样既经济，又方便，这对扩大苏联载人航天活动是有益处的。

“和平”号航天站可以作为长期大型航天站的基础舱，也将为苏联载人航天活动提供广阔的天地。若将该站再增加一个对接设施，并将其作为一种标准组件，多个相连，则可建造永久性大型太空城镇。

总之，苏联“和平”号航天站的发射成功，开创了载人航天从考察和试验向广泛地进行生产活动过渡的新阶段。

(育林)

国别	卫星名称	发射日期	卫星重量 (公斤)	运载工具	卫星形状与大小(米)
英国	羚羊-1	1962. 4. 26	59.88	雷神-德尔它(美)	圆柱体加半球顶部，高0.53，直径0.58
加拿大	百灵鸟	1962. 9. 29	144.7	雷神-阿尔多内B(美)	回旋椭球体，短径0.86，长径1.07
意大利	圣马科-1	1964. 12. 15	115	斥候(美)	圆球体 直径0.66
澳大利亚	武器研究卫星-1	1967. 11. 29	45	斯巴达(美)	圆锥体 高1.53，底径0.79
联邦德国	阿祖尔-1	1969. 11. 8	71.3	侦察兵(美)	圆柱体加圆锥顶，高1.13，直径0.76
荷兰	荷兰天文卫星-1	1974. 8. 30	129.3	侦察兵(美)	矩形柱体，高1.23，宽0.61
西班牙	西班牙宇航技术 研究所卫星-1	1974. 11. 5	20	雷神-德尔它(美)	十二面柱体，高0.45，宽0.44
印度	阿里亚哈塔	1975. 4. 19	300	短剑和再发动级(苏)	多面柱体，高1.1，宽1.47
印度尼西亚	统一-1	1976. 7. 8	474	德尔它(美)	圆柱体，高1.65，直径1.9

计、压力测量仪和磁强计等探测仪器，对高层大气、地球辐射带、地球磁层、宇宙射线、太阳辐射和极

光等进行研究；对太阳与其他天体进行观测。其研究成果可为应用卫星、载人飞船、星际探测器和空间

站等航天器的发展提供宝贵资料；为揭开宇宙的本来面目作出有效的贡献。



关于五十年代试航拉萨

于 楨

有读者来信，对五十年代我国空军和民航试航拉萨成功提出询问。现将来信及空军学院研究部于楨同志对这一史实的介绍同时发表于下，供读者参考。

编辑部：我对贵刊连载的《世界航空航天大事记》很感兴趣，受益很大。但是贵刊去年十二月号《大事记》中关于中国民航潘国定同志机组试航北京—玉树—拉萨航线获得成功，在“世界屋脊”上架起了北京至西藏的空中桥梁一条，有下列两点值得商讨：一、我认为真正试航北京—玉树—拉萨航线获得成功的，应是空军十三师原副师长韩琳同志所率领的三个机组。二、据我了解，潘国定机组当时未在玉树机场降落过。他们是从四川成都起飞抵拉萨的。因此，是否可以改为潘国定机组架起北京—成都—拉萨的空中桥梁。

河南开封 杨芬

为开辟通往西藏的高原航线，早在五十年代初就开始了试航工作。最初是为支援地面军队进藏，经过艰苦努力找到了康定山口，到达康定上空进行空投。此后，空中航线不断延伸，曾在甘孜修建过机场并起降过。到1953年为止，空军运输航空兵先后开辟了二十五条高原航线。1952年6月7日，航空兵第13师的8051机组经过9小时38分的高原飞行，到达距拉萨直线距离仅198公里的太昭。这些都为以后开辟的北京——拉萨航线奠定了基础。

空军正式接受修建并开辟至拉萨(当雄)机场起降的任务是1955年12月。经过半年时间，于1956年5月26日上午9时23分首降当雄机场。其简要经过是这样的：自1956年2月起，为完成空中试航任务，空军由一名副参谋长率领工作组，直接负责组织指挥。航空兵第13师

由副师长韩琳同志负责。试航队由三架伊尔-12型和一架C-46型机组成。在四个多月的时间内，共飞行132次，累计飞行时间269小时12分。基本摸清了高原航线特点，特别是多次飞抵玉树，积累了经验，具备了降落当雄的条件。

5月26日，是高原雨季中一个晴朗的日子，经过周密准备，首先由韩琳同志驾驶领队机5116号，由玉树起飞，飞越唐古拉山、念青唐古拉山，首次在当雄机场降落，成功地完成了北京——拉萨航空线试航任务。并在当雄机场进行了滑跑及起飞试验，为空气动力学的研究提供了资料。这次试航和成功起降，受到国防部通令嘉奖。继领队机之后其它几架飞机也在当雄机场降落。

此时，以陈毅副总理为团长，祝贺西藏自治区筹备委员会成立的中央代表团，将要返回内地。航空兵第13师的三架伊尔-12型飞机，自5月31日至6月4日，共飞行7架次，将中央代表团分批自当雄送至西宁。

5月29日上午10时，由民航飞行员潘国定同志驾驶的美制C-54“空中行宫”四发动机大型客机，自成都飞抵当雄落地。机上乘客有林业部的工作人员，中央新闻纪录电影制片厂的工作人员及新华社记者。这架由潘国定同志驾驶于1949年自香港“两航”起义归来的客机，这次命名为“北京号”。这次飞行主要是试验高原客运的可行性，如能否保持平稳飞行、氧气设备如何、旅客能否正常活动(如在舱内走动、写字或照相等)，均获得了圆满成功。

综上所述，我认为两次都可以算是成功试航拉萨，在“世界屋脊”上架起北京至西藏的空中桥梁。因为航线不同，一是北京—玉树—拉萨；一是北京—成都—拉萨。试航的目的也不完全相同，一是侧重于高原机场首次着陆；一是侧重于客运业务的可行性。但在时间上韩琳机组在前，潘国定机组在后。从当时对外宣传报道来看，对两次试航都很重视，两次飞机落地后都举行了仪式，都有西藏地方政府代表和班禅堪布会议厅代表献哈达等等。但从正式开辟客运航线的角度，对民航的宣传要多一些，如组织西藏地方政府领导人，进入“北京号”机舱内参观等等。所以，我认为说中国民航飞行员潘国定试航成功是可以理解的。只是时间和航线要改一下就更完全了。

三角翼飞机是如何实现俯仰操纵的？

《航空知识》编辑部：

我是贵刊的一位“老”读者了，《航空知识》是我的良师益友。我想向您们请教一个问题：一般飞机是利用副翼来控制飞机左右滚转，利用升降舵来操纵飞机抬头、低头的。而三角翼飞机没有升降舵，是如何实现俯仰操纵的？

石家庄市第十九中学生 王航
王航同学：

您好！三角翼飞机有两种类型，一种是有水平尾翼的(如中国的F-7歼击机)；另一种是无水平尾翼的(如法国的幻影2000战斗机)，您所说的是后一种。

有平尾三角翼飞机的俯仰操纵，跟普通布局飞机一样是靠升降

舵(或全动平尾)来实现的,副翼起横侧操纵作用,利用左右副翼差动偏转(即一侧往上偏转,另一侧往下偏转)产生滚转力矩使飞机作横滚运动。无平尾三角翼飞机的副翼,不但可以左右差动起横侧操纵作用,而且可以左右同时上下偏转,代替升降舵起俯仰操纵作用。这种副翼也叫升降副翼,无平尾三角翼飞机的俯仰操纵就是靠升降副翼来实现的。(伟)

刚出版的《航空知识》脱销了

编辑同志:为了纪念东北老航校建校四十周年,三月三十一日,我想去买几本86年第三期《航空知识》杂志送给日本朋友,以怀念过去的友谊。本想这本当月杂志才出版不久,买几本书不会遇到什么困难。我满怀信心走到第一家,架子上的杂志摆得满满的,但售货员回答:《航空知识》已经卖完了。我想,这里离空军部队太近,买书的人多,别的地方或许会有。于是,我走到第二家,回答也是:《航空知识》卖完了。到了第三家,仍然如此。我连着跑了五家,行程几十里,已经汗流浹背了。仍旧没有买到我想买的杂志。目的虽然没有达到,但心中比喝了蜜糖水还甜。作为一名《航空知识》杂志的编委,通过这个买书难的小小经过,我意外地发现,广大的读者对《航空知识》是欢迎的,还有比这个再愉快的事吗?

北京军区空军司令部 韩明阳

编者 本刊在报刊门市部很快脱销,说明读者对这份杂志的需要,这使我们很受鼓舞。不过由于目前报刊零售承受能力的限制,零售的数量也有限,这种“买书难”状况一时难改观,不能充分满足读者要求。相对来说,订阅比零购更有保证。目前各地邮局已在征订下半年杂志,本刊邮发代号2—410,欢迎读者到邮局订阅。

我们自己造了悬挂滑翔器

××老师:您好!《航空知识》杂志是我们的好老师。您作为此刊编辑,为大家提供了很多知识和信

息,给我们留下了深刻的印象,充实与丰富了我们的业余生活,谨向您表示敬意!

记得在78年,您发表的《碧海湾上轻燕飞》一文,深深地吸引了我们。我们真想马上造一架伞翼滑翔机,驾着它饱览碧海湾上的美丽景色。苦于当时材料无法解决,未能马上如愿以偿。

由于对航空知识的酷爱和执着的追求,我俩终于在去年自筹资金购齐了材料,按照“飞燕二号”的图纸,于四月二十七日开始制造,七月中旬完成并试飞。如今我们已先后飞行五次。靠牵引起飞,升空着陆都是在黄土道上进行的,一切正常。飞行最高10米左右。我们感觉飞机很好操作。通过飞行,我们增长了实践经验,丰富了知识。飞翔真太迷人了!

今年二月号上您又介绍了在印度举行的国际航联会议盛况,并带回了令人振奋的消息。从而使我们联想:我国是否也应成立航空俱乐部,把业余爱好者联系起来,相互切磋,组织比赛。这对普及航空知识,推动我国航空事业的发展,将起到积极推动作用。我们愿在航空运动方面做出我们的一点贡献!

天津吊扇厂职工吴树祥 史瑞坤

编者:“文化大革命”前,北京附近的良乡曾经有中国人民航空俱乐部的组织和机场,十年动乱中被撤销,至今尚未恢复。这是相当令人遗憾的。吴树祥和史瑞坤两位读友,自筹资金,自己动手制造,又亲自试飞,这种对于航空的热情和毅力,使我们深感钦佩。我们祝愿你们继续取得进展,不过也要注意安全。你们关于成立航空俱乐部,组织爱好者共同切磋的意见,我们想以后总会实现的。

战略和战术轰炸机的区别

编辑部:你们好!我是一名学生,是《航空知识》的新读者。我在杂志上看到轰炸机有中程、远程,战略、战术之分,我不知道它们之间有什么区别?请你们帮我解释一下好吗!

福建读者吴彬

吴彬同学:

轰炸机是一种可载各种炸弹或空对地导弹对敌方地面或海上目标进行轰炸的飞机。按照飞机重量的大小分为重型(或称远程)、中型(或称中程)、轻型轰炸机。前两种统称战略轰炸机,轻型轰炸机又称战术轰炸机。

战略轰炸机 战略轰炸机的主要任务是越过敌防线或国境线深入敌后方轰炸其军事要地、交通枢纽、工业基地、经济政治文化中心,从战略上(或从整体上)削弱敌方的作战能力。总重超过100吨、航程在8,000公里以上的称为重型或远程战略轰炸机,如美国的B-52、B-1,苏联的图-95、米亚-4、图-160(海盗旗)等皆属此类;总重为40~90吨、航程在4,000公里以上,7,000公里以下者,称为中型或中程战略轰炸机,如美国的B-47、FB-111,苏联的图-16、图-22,中国的B-6等皆属此例。根据需要,战略轰炸机有时也被用于攻击战区目标,执行战术轰炸任务。

战术轰炸机 又称轻型轰炸机,主要用于战区作战,轰炸敌方战线后方纵深区域的军事目标或在战场上直接配合地面部队作战。战术轰炸机的总重一般在20~30吨之间,航程在4,000公里以下。由于战术轰炸机相对其他飞机而言比较笨重,攻击方式单一,六十年代以后逐渐被载弹量大、航程远、机动性好的战斗轰炸机所代替。美、苏、英在五十年代研制的几种著名轻型轰炸机如B-57、伊尔-28、“堪培拉”等,现在都已退出现役。

(陆成)





——谈谈对肺脏和胸廓的要求

王录全 马瑞山

大家都知道，当一名飞行员必须要有一个很好的身体。但是究竟需要什么样的身体，怎样锻炼才能达到飞行员的身体素质，这是很多喜爱航空的青少年所希望了解的。本刊从本期起将陆续介绍这方面的知识。

当一名飞行员为什么必须具备健全的肺脏和胸廓呢？

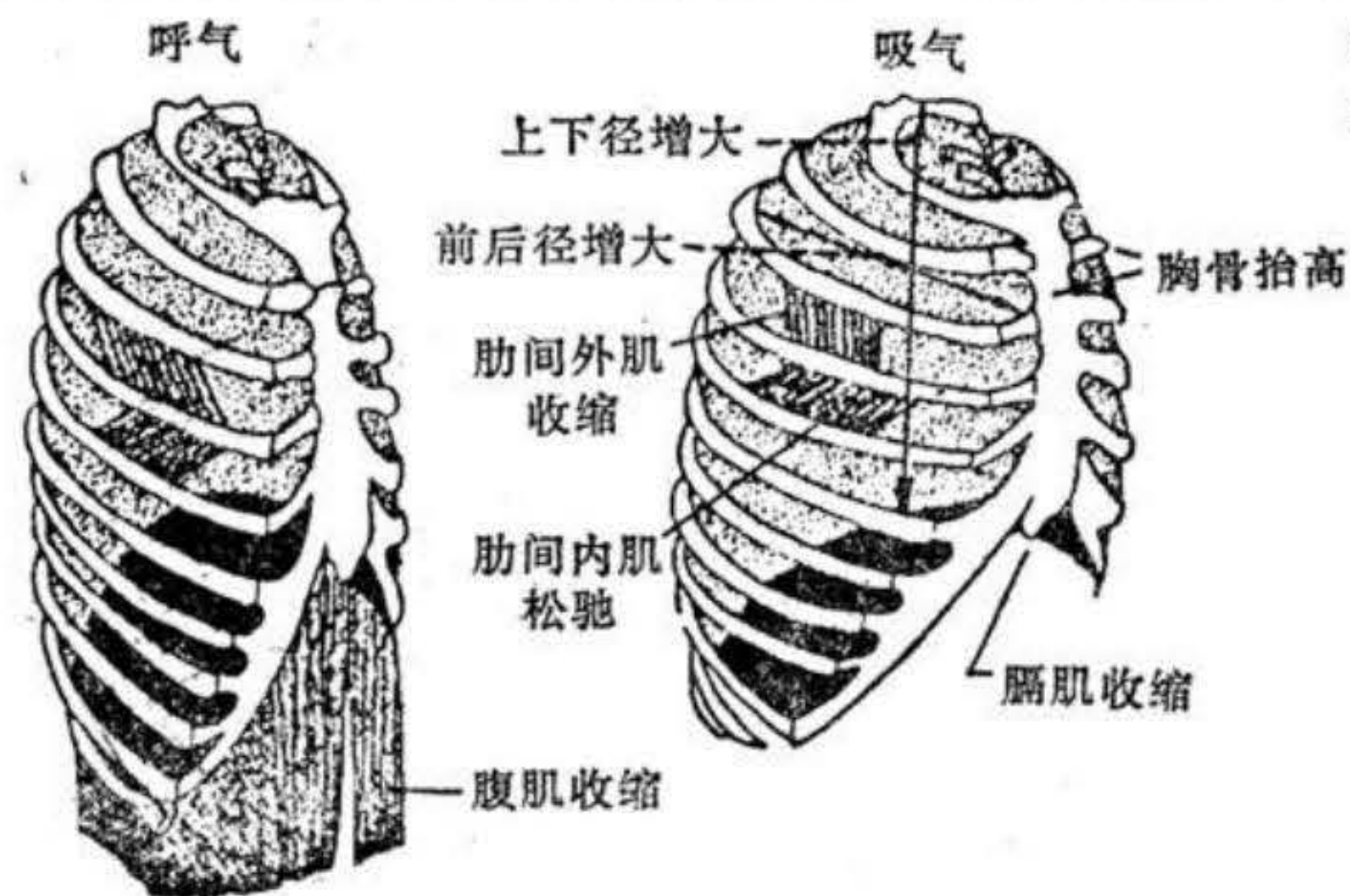
人们都有这样的生活常识：断粮五周，断水五天，人尚能生存，而断绝空气五分钟，就会死亡。这说明人不呼吸空气就无法生存。原因何在呢？这是因为空气中含有生命必需的元素——氧。人要维持生命活动，必须不断地从外界吸取氧，以氧化体内的营养物质，供应机体能量和维持体温。一个人每天必须吸入一万多升的空气，才能使体内的吐故纳新过程正常进行。

人是怎样吸入氧气的呢？一般人都可以马上回答，是通过肺脏。那么肺脏内的气体交换是怎样进行的呢？原来在人的肺脏中大约有几

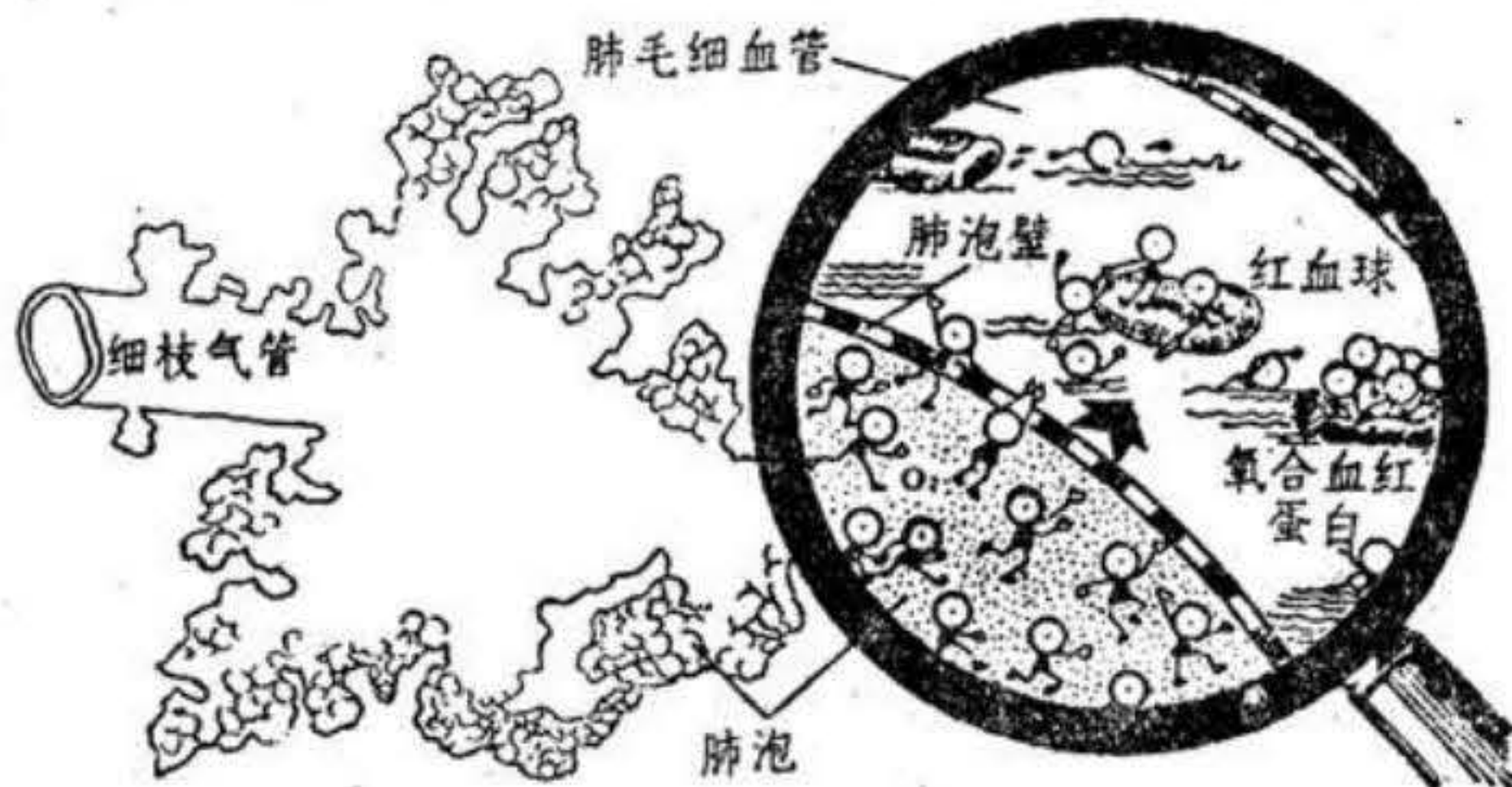
百万个肺泡，每个肺泡非常小，其直径约为 0.2 毫米，如把全肺的肺泡加在一起，总面积可达 80~100 平方米，相当半个篮球场那么大！肺泡壁很薄，只有 1~2 微米厚，等于一张纸厚度的几百分之一。肺泡的表面布满丰富的毛细血管，气体通过很容易。空气中的氧气经过肺泡进入毛细血管网的血液中，与其中红细胞的血红蛋白结合，顺着动脉血管，被带入组织细胞内释放；而组织细胞中的二氧化碳就与放出氧气的血红蛋白结合，通过静脉血管，被带入肺泡而排出体外。

我们生活的地球被大气所包围，越向上，空气密度越小，压力越低。如果飞行员驾驶非密闭性座舱的飞机上升，上升越高，吸入肺

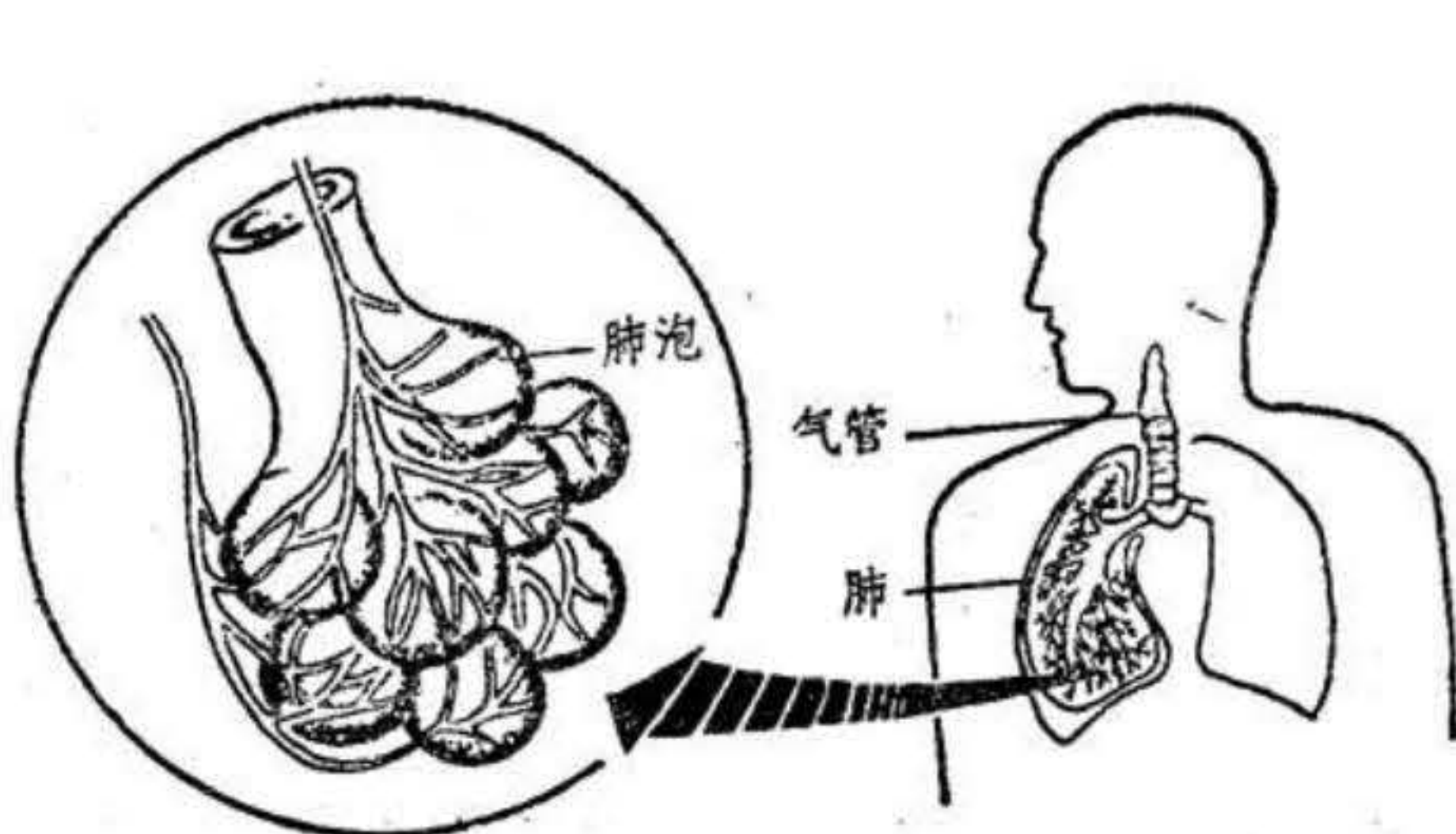
泡中的氧分压就越低，由肺泡扩散到血液中的氧气就相应减少。上升到 3,000 米时，大气压力为 523 毫米汞柱，飞行员肺泡中氧分压为 61 毫米汞柱。此时虽有轻度缺氧，人体可通过加快心跳、加深呼吸，增加心脏血液输出量等代偿机能，来对抗缺氧影响。如连续飞几个小时，有些人会头痛或感到疲劳，但大部分人能够顶得过去。再向上飞，到 5,000 米，气压为 405 毫米汞柱，肺泡氧分压为 40 毫米汞柱，这就与静脉血液中的氧分压相等了，氧气已不容易向血液中扩散。但是，通过过渡换气后，肺泡内的二氧化碳分压有所下降，氧还是可以扩散至血液中。不过，时间一长，飞行员就会疲乏起来，打瞌睡、剧烈头痛、头晕、耳鸣、心慌、判断能力下



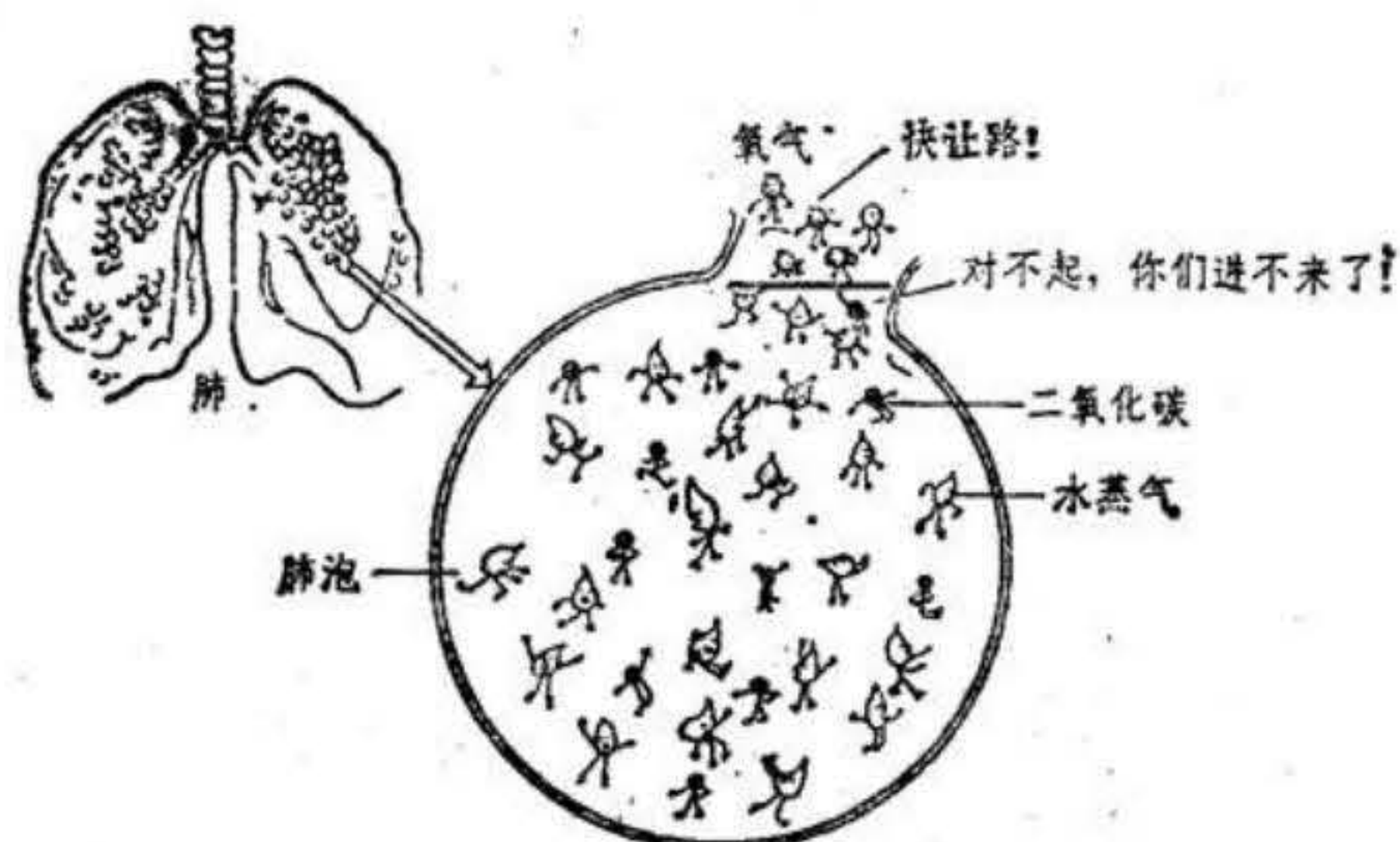
图一、呼气及吸气时，胸廓与膈位置的变化



图二、氧气向毛细血管扩散



图三、肺和肺泡的结构



图四、二氧化碳、水蒸气在肺泡阻塞氧气进去

降、脑子迷糊。到 6,000 米,肺泡内氧分压只有 32.5 毫米汞柱,氧气更难扩散至血液中,许多运输氧的红血球只能空载运行。身体因缺氧而丧失某些功能,如四肢肌肉的神经支配不灵,动作不协调,记忆力降低,表情淡漠,还有的人出现缺氧欣快症,如忽而大笑,忽而又哭泣,感情变化无常。

继续向上飞,空气中的氧含量更少,肺泡里的氧分压就越越来越低,不但血液摄取不到外界氧,血液中的氧还要向外溢出,那就相当危险了。如果在 7,000 米高度,意识时间只有 4~5 分钟;10,000 米,大约 1 分钟;14,000 米,12~15 秒钟即出现意识丧失。

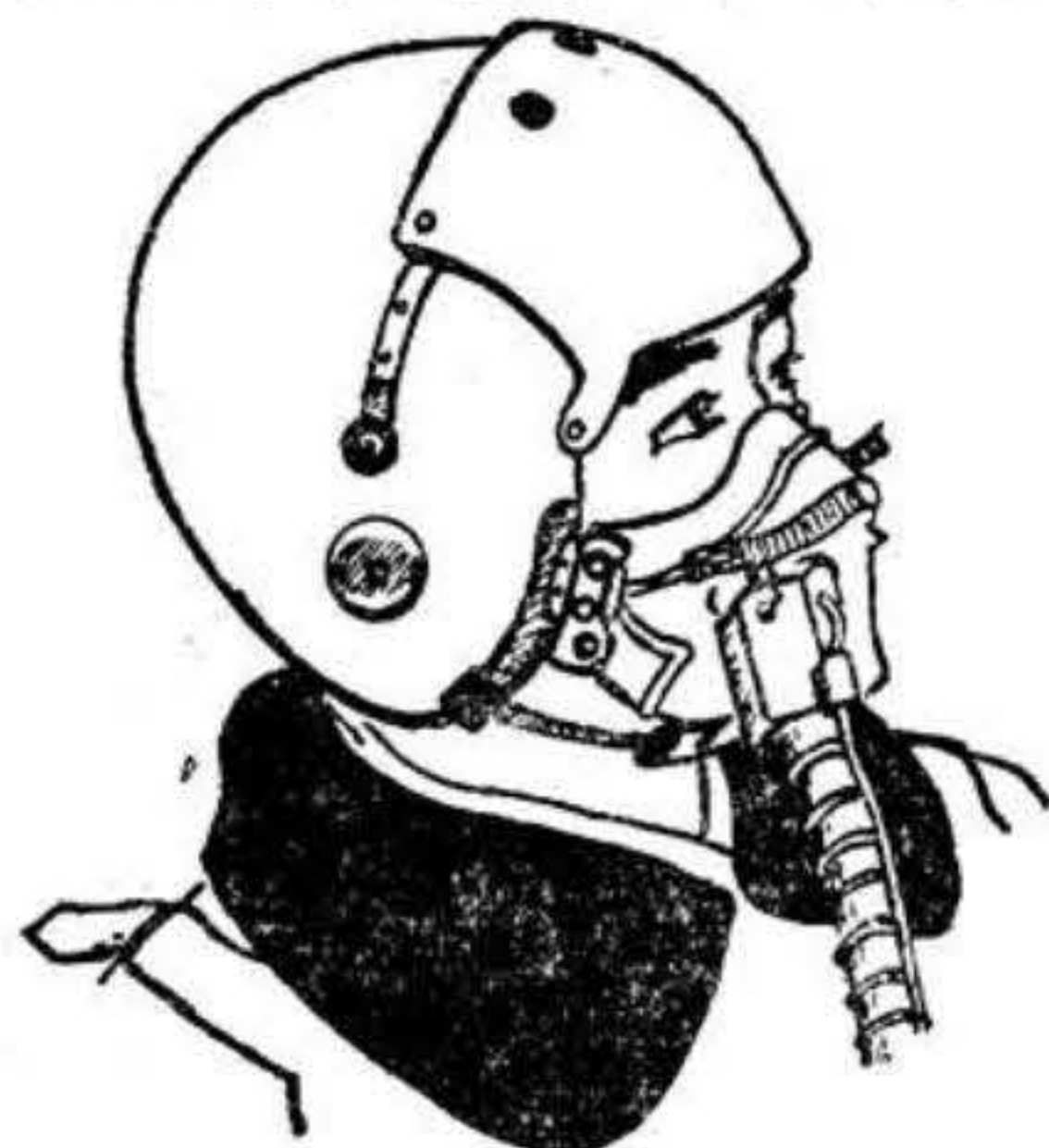
人们在征服天空的飞行中,深知氧的重要性,于是在飞机上安装了供氧设备,飞行员戴上氧气面罩就可得到充足的氧。但是,当飞行高度超过 12,000 米时,即使吸入纯氧,仍将发生缺氧症。实验证明,在 12,000 米呼吸纯氧相当于 3,000 米呼吸空气;13,700 米呼吸纯氧相当于 6,000 米呼吸空气;14,000 米呼吸

纯氧相当于 6,700 米呼吸空气,所以,在 12,000 米以上的高空飞行,只有提高供氧的压力,才能进行呼吸生理过程。提高氧分压的最好办法是采用密封座舱,提高舱内大气压力。但是,一旦密封座舱因故破损,座舱里的压力将迅速减至外界环境的大气压力,此时,飞行员就靠穿在身上的个人加压供氧防护装备(如加压供氧面罩、头盔、代偿服),进行加压呼吸,才能吸取氧气。

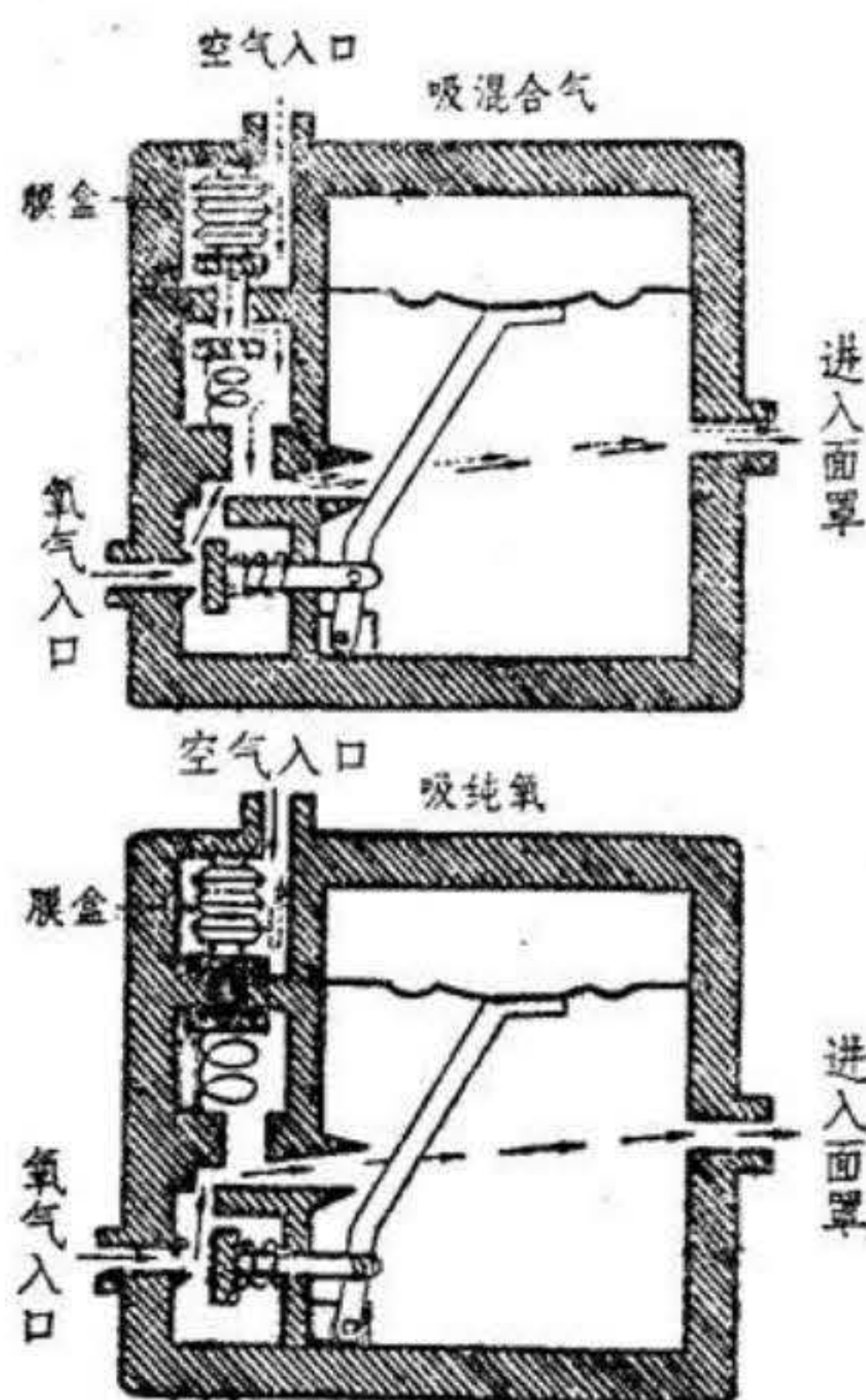
平时我们吸气要用力,呼气则不用力,但在加压供氧时却与平时呼吸相反,不管你想不想吸气,加压面罩里的氧气连续地向你的嘴巴、鼻孔里冲,当你呼气时,面罩里的压力同样存在,你会感到氧气仍然朝嘴里冲。因此,呼气就很费力,胸廓肌肉要作强烈的收缩运动,气才能呼出去。为了适应加压

供氧呼吸,飞行员除了在地面进行加压呼吸锻炼,掌握正确的加压呼吸技巧外,还需要锻炼胸廓和腹部肌肉。如果四肢和全身肌肉发达,对血液回流有很大帮助。如经常跑步、划船和游泳,可以提高呼吸肌的机能,增加膈肌上下的运动量,促使胸廓发育良好。为了有一个健康的呼吸系统,适应飞行的需要,从青少年时期,就要积极预防吸呼吸道疾病,如肺结核、胸膜炎及慢性支气管炎等;还应当促进胸部的正常发育,坐立的姿势要端正,不要弯腰曲背,以增强胸廓和呼吸肌的功能。经常参加登山运动或高山露营,可以提高高空缺氧的耐力。此外,还要特别提一句:有些青少年染上了吸烟的毛病,这对呼吸器官是有强烈伤害的,必须及早戒掉。

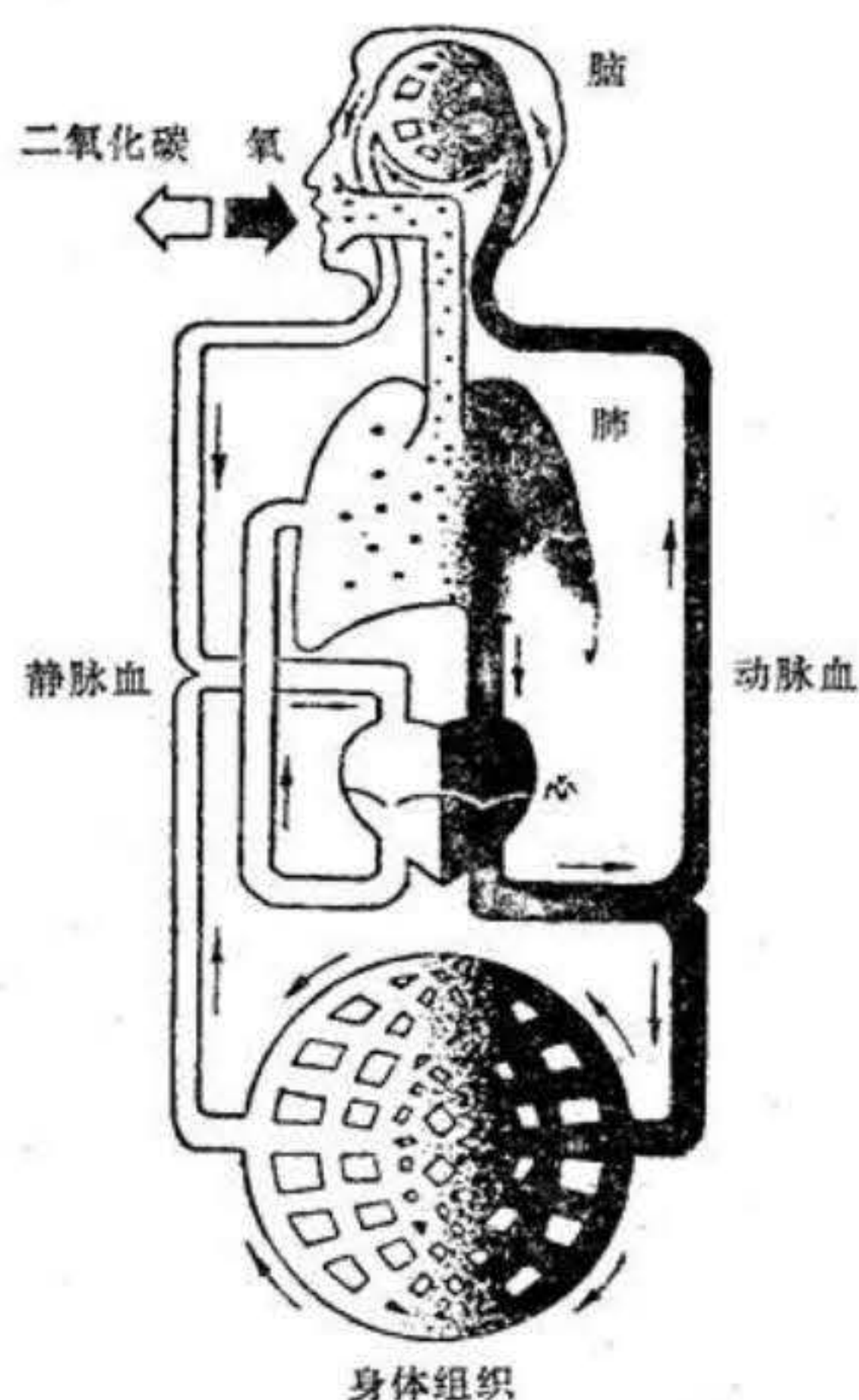
题图:温承诚、插图:袁曙红



图五、供氧加压面罩



图六、氧气调节器示意图



图七、气体交换

中国将为瑞典发射邮政卫星



我国航天工业部三月二十七日发布消息：今年一月二十二日，我国航天部代表团与瑞典空间公司在斯德哥尔摩签订了关于利用中国“长征二号”运载火箭搭载发射瑞典邮政卫星的“发射订座协议”。瑞典方面已于三月二十一日将订金汇至中国银行，协议正式生效。双方下一步将进行技术协调和商务谈判，以便最后签订商务合同。这是我国空间运载火箭首次获得的对外发射服务订座协议。

以下摘译国外对这次我国将为瑞典提供发射卫星服务的有关报道评述，供读者参考。

《航空周刊》介绍瑞典的邮政卫星

美国《航空周刊》二月二十四日刊登一篇文章，题为《瑞典可能使用中国的导弹发射架》，译文如下：

瑞典空间公司同中国签署了一项在一年内使用中国“长征二号”火箭，把瑞典拟议中的“邮政明星”小型电子邮政卫星送入轨道的预订协议，并同中国人一道进行在卫星脱离火箭后继续把它助推到正常轨道上去的小型推进系统的设计工作。

瑞典空间公司拿出五万美元作为发射预订费和中国人进行为使“长征二号”适于发射“邮政明星”号而加以改进的研究费用。官员们说，这笔费用有一部分是要偿还的。

瑞典航天公司的先进航天系统部的主任斯文·格拉恩说：“这笔钱同通常预订其他任何运载火箭的费用一样，是一种‘订钱’，但也是对中国人为研究‘长征二号’所需要的改进而进行的技术工作的补偿。预订协议的有效期为十二个月，如果我们在这一时期内签署一份确定的合同，则中国人保证在签字之后的两年到两年半的时间内帮助我们吧卫星送入轨道。”如果合同敲定，它将是中国人签署的首批商业发射协议之一。

“邮政明星”卫星将同中国的地面监测航天器一道被“长征二号”火箭送入太空，途中地面监测航天器将被放在一个非常低的轨道上。额外的推进系统——人们常说的轨道输送舱，对于把“邮政明星”推入轨道所要求的最后高度将是必不可少的。

输送舱构造

他说：“轨道输送舱是一个简单的带有固体燃料助推发动机的附加装置，我们正在讨论几种不同的构造。我们还在研究寻找由瑞典和中国分担输送舱研制工作的最切实可行的方法。”

该输送舱可能还能被寻求用“长征二号”火箭运载小型载荷的其他卫星使用者所使用。

“邮政明星”是一个结构紧密的小型卫星，瑞典空间公司正计划用其在世界上远程通信设备较差的地方进行电子邮政服务。初步的费用研究发现，通过“邮

政明星”转发电文所需费用将比通过电报发电文所需费用要低。

根据初步的研究来看，如果轨道上只有一个“邮政明星”，通信过程需花几个小时。但若有几个类似的太空卫星，就会使时间缩短。

格拉恩说，是否决定批准“邮政明星”计划，将看它有没有足够大的商业市场。

对于“邮政明星”这一想法的可行性研究表明，降低“邮政明星”费用的最佳方法就是尽可能使它的体积小，便于发射。发射的困难之一就是要找到一个发射机会多的稳定的基地，因为需要把“邮政明星”号卫星送入一个经过地极的轨道。

格拉恩说：“这就是我们决定请求中国人帮助的原因所在。他们说，他们将来可不断地给我们捎带使用‘长征二号’火箭的机会。中国人用该火箭发射自己的地面观测卫星。”

格拉恩说：“虽然‘阿丽亚娜’号火箭在执行近极轨运载任务时有局限性，但还是有一些使用该火箭输送极轨卫星的机会的。例如我们即将使用‘阿丽亚娜’火箭把我国的‘海盗’科学卫星同法国‘地面观测卫星’一道送入轨道。就使用美国火箭的可能性来说，国家航空和航天局的宇宙飞船不太容易到达倾角比较大的近极轨道。而且，商业用户能以什么样的条件使用（加利福尼亚空军基地）范登堡的火箭把卫星送入近极轨道，目前尚不清楚。”

格拉恩说，这使得有必要发展可运载小型通信和科学卫星的商用火箭发射能力。他说，瑞典空间公司正在继续努力，以确定在“阿丽亚娜”技术的基础上研制一个小型火箭的方案，该火箭可用瑞典空间公司位于瑞典北部的埃斯朗格设施发射上天。

据格拉恩说，中国人一直乐于提供“长征号”火箭的详细的资料。关于“长征三号”火箭——设计同“长征二号”火箭类似，但体积较大——的用户手册已准备好，象“长征二号”的资料那样的一份技术资料也在准备中。

将在“长征三号”火箭的第二级火箭的顶端接上一个圆筒部分，以储放“邮政明星”卫星，携带中国的地面资源观测卫星的主体部分位于它的上面。“邮政明

祝你在国际航空绘画比赛中取得成功

中国航空运动协会和航空知识杂志社决定组织我国儿童少年参加国际航空联合会举办的国际航空绘画比赛(详见本刊今年四月号的通知)。这项活动对于激发少年儿童对航空航天科学的兴趣,培养有理想、有抱负、有创造精神的航空航天事业的接班人具有积极作用。

但如何创作好以航空与宇宙飞行主题的绘画作品,也许是少年儿童朋友们感兴趣的问题。下面来简单谈一谈。

首先,你应当根据比赛的主

题,选好自己的认为比较拿手的题材。然后围绕这个题材,不妨先画几幅草图,从中选出一个最佳方案;再根据这一最佳方案,用心地画好。这次比赛允许使用的颜料是丰富的,但正确使用颜料的问题也很重要。你应根据自己作品的特定内容和情景,有选择地使用颜料。作品的构图、线条等方面也应讲究。

作品要有想象力。此次比赛允许加上自己的想象内容。可以在自己掌握的科学素材的基础上,加进

一点自己的新设想。要知道科学和艺术,幻想和现实的完美结合,才是创作这类作品的最佳境界。

你还应有点太空美术知识,因为太空美术与创作这类作品有一定关系。

太空美术是以描绘人类太空飞行和空间景色为主要内容的一种科学美术。它依据科学研究的成果,同时又通过丰富的想象,运用艺术技巧,把宇宙空间的壮丽图景,以及人们征服宇宙的美好愿望,形象地描绘出来。它既有丰富的科学内容,又有强烈的艺术感染力;既是幻想,又真实可信。

在北京的小朋友们可以去北京天文馆参观在那里 (下接第10页)

星”将被放入这个直径为二点二五米的圆筒内,并有一个圆形附加装置与之对接。

(辛华译)

合众国际社评我将为 瑞典发射卫星

合众国际社记者罗纳德·雷德蒙德三月二十八日从北京报道:中国正着手填补由于美国“挑战者”号航天飞机的丧失而造成的空缺,它在二十八日宣布它将发射一颗瑞典的通信卫星。这是北京第一次从事商业性空间项目。

官方的新华社说,按照瑞典空间公司和北京航天工业部签订的一项协议,中国将提供发射设施和一枚“长征二号”火箭,以便把瑞典的一颗“邮政明星”卫星送入轨道。具体发射的日期没有宣布。

瑞典空间公司的负责人员说,中国提供的条件是“很吸引人的”。

一位西方外交官说,美国“挑战者”号航天飞机在今年一月二十八日发生爆炸的事件和欧洲“阿丽亚娜”计划出现的问题“肯定没有影响中国作出”开办它自己的商业性卫星发射服务的“决定”。

他说,当中国在去年十月第一次宣布将提供这类服务时,有些西方专家曾对此持怀疑态度。但是,中国最近取得的成功和航天飞机及“阿丽亚娜”火箭出现的问题使北京的信心更增强了。

这位外交官是研究北京的空间计划的。他说:“我认为,这是中国自信心越来越强的表示,中国人越来越相信他们是能够到国际商业卫星发射市场上做交易的。”

“今后十年里有许多卫星要发射,中国认为这方面是个机会。”

他指出,经过初期的失败之后,北京最近已用长

征三号三级火箭把它自己的两颗通信卫星送入地球同步轨道。

这位外交官说:“他们的记录是好的。虽然数目不大,但记录是好的。外国航天专家参观过他们的某些发射设施。这些设施不像其他某些国家那么先进。但是,用不着拥有一九八六年的尖端技术水平也能发射卫星。”

他说,另一件对外国顾客具有吸引力的事情是,国营的中国人民保险公司表示可以按低保险费率提供卫星保险。(辛华译)

北京航空学院学生发动机协会 首届航空知识智力竞赛答案

(竞赛题请参看本刊今年四月号第8页)

一、填空

1. 高歌 沙丘驻涡火焰稳定器 加力燃烧室上
2. 24 6 不死鸟
3. 礼炮-6 联盟 3
4. 涡轮风扇 涡轮喷气 地形匹配数字地图惯导
5. 美国 赛斯纳 美国 洛克希德 F-104 显式
6. 人造地球卫星回收 一箭多星 同步卫星
7. 美国 诺斯罗普 F-5 F
8. 中国 黑火药
9. F-15E

二、选择

1. C、D、B、B。
2. C、C、E。 3. A、D。
4. B。 5. C。 6. D、A、B。
7. 。 A+B+C+D
8. C。 9. A、C。 10. B、B。





世界太空科幻集锦

本栏选编：京 菁

国外出版的科学幻想小说中，有许多是以太空探索和宇宙进化为主题。本栏将以简短的篇幅，介绍具有代表性的外国中、长篇科幻小说故事梗概及其作者，以便读者了解当前国外科幻发展动向。

百年前的电视，在没有电源的画面上，映出番匠谷教授的影子，他好象想说什么似的。超科学研究所将庞大的资料送进五部电子计算机卫星中，并将卫星排列在静止的轨道上，想解读遗物上的讯息。所导引出来的结论是“从未来而来的干涉”。这就是表示，未来似乎想控制或阻碍某件事情。但在公式结论出现以前，资料卫星被某一个潜入者破坏了，因此，“扑克·骰子计划”也被迫中止了。

太阳风暴导致地球灭亡

二十一世纪中叶，环绕在太阳周围的太阳观测卫星，报告太阳表面发生了异常现象。这是预告在几亿年中，太阳表面仅有的一次大规模爆炸；从太阳表面吹来的高速带电粒子风暴，将导致人类的毁灭。大部分的人都躲在地下避难，仅有数万被挑选出的人得以乘上一千五百艘宇宙飞船，逃到火星的“阴影”空间，以躲避太阳风暴。

在距地球毁灭几小时前，突然飞来几千艘从未见过的巨大的宇宙飞船。这些经过数万光年的超空间来到地球的宇宙人，是来拯救地球的人类。以人类的科学技术是不可能生存的。因此，人类接受他们的帮助，乘上异星的宇宙飞船，开始航向未知的目的地。

在超空间飞行的宇宙飞船里，正开始某种“选择”。管理宇宙生命系列高级阶段的艾，所想选择的就能进入高级阶段的东西，而有一部分人类被救出地球以前，已被别的组织提走了。所以，艾打开太空船的门，来到纽约的伪装侦探事务所的基地，提醒其注意，然后再回到太空船。后来，纽约基地被袭击而消灭。这个袭击的人就是接到“路基夫”指令的N。路基夫就是管理宇宙生命进化的敌对势力。

太空船群各自到达了目的地。其中，有一群到达一个很象地球的有大气的行星。不，这就是新生代的地球，也正是在欧洲中部。他们在这里和尼安达人通婚。

火星的观测员松浦来到高级生命阶段研究部，接受考验。松浦走进一个立体房间后，逐渐缩小，刹那间，松浦穿墙而出，脱掉地球生物的形相，然后与艾的意识融合成艾·马兹拉。马兹拉知道，在“别的宇宙”有二十五世纪的火星。这个基地也遭到路基夫组织的攻击，而松浦的情人艾玛怀着松浦的孩子，被带

因果循环

〔日〕小松左京 著

★内容简介

有人带给N大理论物理研究所的野野村一个奇妙的沙漏。里面的沙经过很窄的颈部慢慢流下来。奇怪的是，上下漏斗中的沙量却一直没有变化。这也许是四度空间的构造吧！

这个沙漏原是历史学教授番匠谷从葛城山中的古坟中掘出来的。这座如谜般的古坟呈舞台式，是由重二百吨以上的巨石建成的，其技术之精密，在当时几乎不可能。墓中没有石棺，只有一条墓道通向山腰的砂岩层。据说，沙漏就是从上面的白垩纪砂岩层出土的。凡是参加调查的人都陆续遭到灾祸。野野村的上司脑溢血，不支倒地；当他们乘出租汽车以时速七十里向机场奔驰途中，突然间，野野村被外面的人带走了；第二天，番匠谷教授在古坟的墓室里被人殴打而死；其他参与挖掘工作的学生也在山中遇难。只要是与挖掘古坟有关的人，以及一切资料，全部消失得无影无踪。

野野村的女友佐世子，为了等待失踪的野野村归来，就搬到葛城山麓的亲戚家中。野野村在战争中变成孤儿，他没有一个亲人。佐世子等了他五十年，到了二十一世纪，风烛残年的她被一个身分不明的老人照顾，一直到去世，而这个老人随后也死了。附近的居民将这两个老人合葬在能望见葛城山的墓地里，并在墓碑上写着“野野村”的名字。

时间不停息的逝去，流向不尽的未来。

“扑克·骰子计划”——这个计划在超科学研究所中已研究了二百年。在过去留下的遗物——其中有三

走了。

时空包围圈

直径八百亿光年的宇宙，张开时空的网，在所有可能的结点上，开始追捕野野村等叛逆者。

某一个星系的冥王星第二卫星，居住着地壳变动后，失去祖国的种族后裔的移民团。有一对逃走的男女，于一九四五年逃到空袭中的神户，不幸被宪兵队捉住。但他们的婴儿没有被发现，这个婴儿可能在爆炸的混乱中被野野村拾到了。

张在时空中的网，逐渐缩小。艾·马兹拉追赶袭击纽约基地的N——野野村。因为野野村是路基夫所选出的继承者。

野野村所逃到的地方就是三世纪的日本，在那里，有一个通讯器材埋在白垩纪的砂岩层里——这个通讯器材叫做克罗尼亚姆，也就是四十世纪的拜时教徒祭祀所用的四度空间的沙漏——野野村依照从沙漏所传来的路基夫微弱的信号，在巨岩上建造基地。

后来，路基夫被捉住，关在有巨大重力的监狱中。而野野村也知道有人跟踪他，所以在石棺中设置了逃亡用的时间器。当包围网逐渐缩小时，野野村从葛城山腰的坟墓，在跟踪者看不到的地方，逃到了未来。

大部分的叛逆者都被捉住了，而艾仍一直追踪着N。但是，艾弄不清N的行动原理。这就是艾·马兹拉的潜意识里所共通的东西。

野野村所逃到的地方，就是四十五世纪的拜时教徒余党所聚集的“时间密航者俱乐部”。野野村在这里计划打破最后的禁忌。这就是说“超越者”们所制订的法律——即为绝对不可改变过去，只允许观摩——他想破坏的正是此条法律。而这也就是历史的浓缩：将需要一万年的历史，缩短为一百年内完成。这样一来，历史就会改变。

然而，这时“时间密航者俱乐部”的集会场所已被包围了。因此，野野村将三台时间器组合，计划最后的逃亡。他打破“法律的墙壁”后，肉体的束缚解开了，意识也升华到空间的高层。在这里，他的意识被追赶者艾·马兹拉的意识吸收。这时候，艾才知道，马兹拉和野野村是父子。艾收到父子意识的共鸣后，想知道宇宙因果的循环，就上升到超意识体的宇宙生命系列的高层，看到了不完整、但有形状的“宇宙脑”……

被埋在宇宙生命系列下层的意识，一直睡了五十年，然后附在阿尔卑斯山的遇难者身上复活。这个不明身分的老人几乎丧失了记忆。后来，他来到二十一世纪的日本，在朦胧的记忆引导下，回到葛城山麓。

★作者与作品

宇宙中的高级生命与文明是小松作品的一贯题材，而本书（一九六六年）正为其代表作。

本书是描写在十亿年的时空中，高级生命存在的形式和活动。书中的野野村提出的“过去改造计划”，就是从小松左京的处女作《和平的大地》问世以来，各

种形式中最重要的题材。

此外，他认为“生命变化力量的形象化”——路基夫的存在，也是可能的。而在《结晶星团》、《哥迪亚的结》二书中，也有相同的描写。

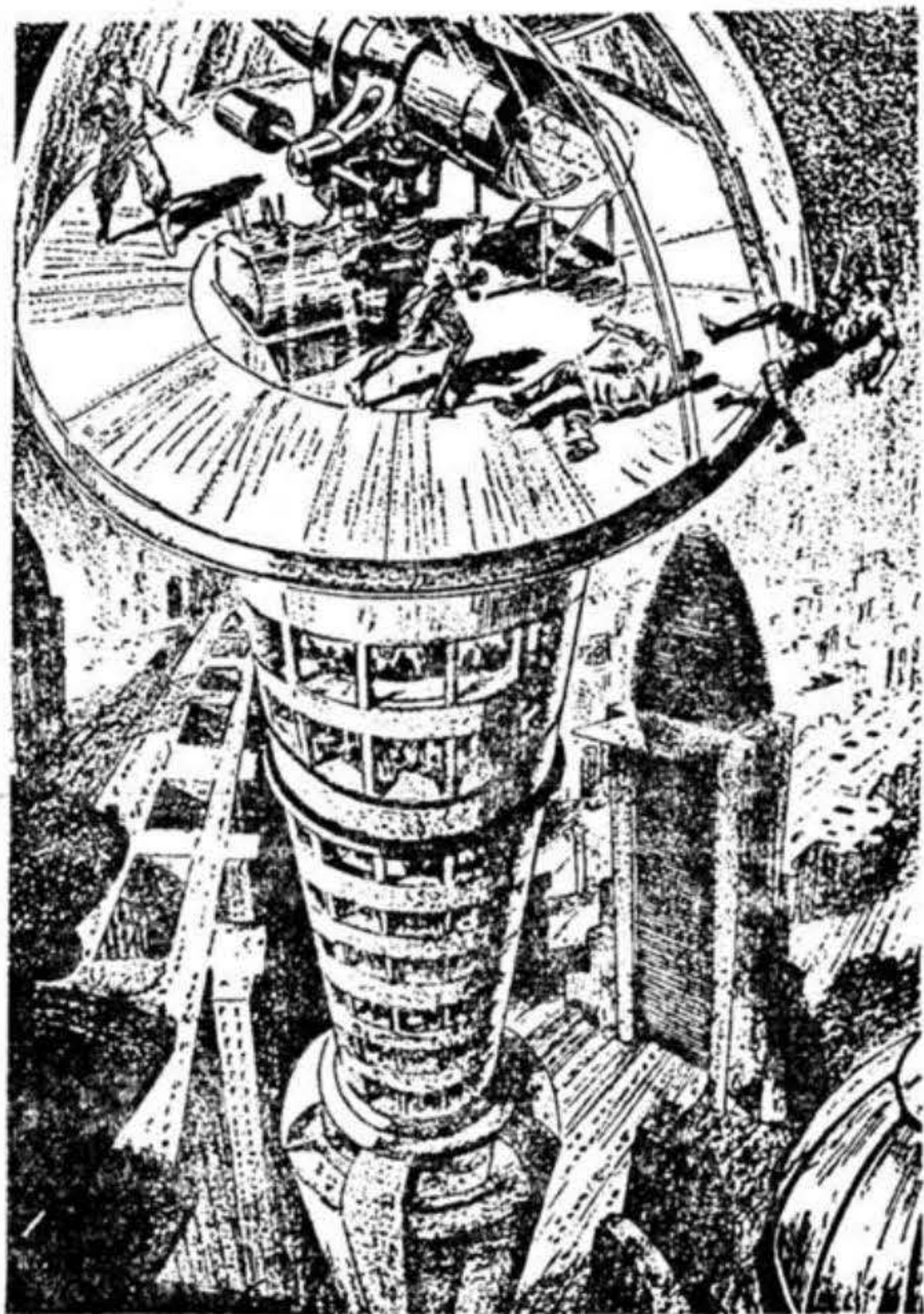
一九三一年，小松左京诞生于日本的大阪。他在京都大学文学部意大利文学系毕业后，曾担任杂志记者、工地监工、工厂厂长，以及时事双簧的台词作家等各种职业（据说，他也曾做过漫画家与乞丐）。

一九六一年，日本科幻杂志主办首届科幻小说比赛，小松以《和平的大地》一书，获得努力奖。而在第二届科幻小说比赛中，他又以《蔬菜之味》一书入选。他的新作《易仙逃离记》，曾刊载于一九六二年十月号的科幻杂志中。后来，他继续发表了许多长篇和短篇小说，成为日本科幻界的重要著名作家。

他的小说风格是多方面的。如幽默的《祖宗万岁》、《明日的小偷》，怪异的《九段的母亲》、《禁猎的鸟》，冒险的《超感应》，以及短篇集《某种生物的记录》等，都是其代表作。

由于他的风格，使他拥有日本科幻界广大的读者群。而国际科幻界的评论、电影、电视等，更加扩大了他的科幻领域。

关于地球是“浮在真空中的一个球体”的论点，日本科幻界以日本独特的作风达到世界水准。唯独小松的作品，仍遵循五十年代英美科幻界的正统，驰骋于海外的科幻界。



世界航空航天大事记

本栏主编： 谢 础

1958年9月29日 由哈尔滨机械厂研制的“松花江一号”小型轻便旅客机首次试飞成功。该机起飞重量1,600公斤，装两台功率各为105马力的活塞式发动机，可载客5~6人，巡航速度每小时240公里。

1958年9月30日 美国国家航空咨询委员会(NACA)在提出其最后一份报告后宣告解散。

1958年10月1日 美国国家航空航天局(National Aeronautics and Space Administration, 简称为NASA)正式成立。它担负前NACA的职能，同时还领导全部美国非军事太空计划。

1958年10月1日 美国总统艾逊豪威尔为新成立的联邦航空局(Federal Aviation Agency, 简称FAA)任命局长。该局接管了前民用航空局(Civil Aeronautics Administration, 简称CAA)的职责。

1958年10月4日 喷气式民航客机首次建立飞越大西洋的定期航班。英国海外航空公司(BOAC)采用德·哈维兰“彗星-4”型(de Havilland Comet 4)喷气客机，开辟伦敦—纽约定期航线。

1958年10月7日 由沈阳航空工业学校研制的“沈航一号”农业飞机首次试飞成功。该机装一台国产M-11ΦP型活动式发动机，最大功率160马力，除驾驶员外，可乘坐3人，飞行速度每小时90~170公里，航程400公里。

1958年10月7日 美国国家航空航天局批准执行水星计划(Project Mercury)，其任务为：把一名宇航员送上环绕地球飞行的近地轨道，研究其在太空的能力和反应，并使其安全返回地面。

1958年10月11日 美国“先驱者”号星际探测器系列中的第一个——先驱者1号(Pioneer 1B)，达到离地球113,780公里的距离后折返地球，使美国空军试图发射环绕月球运行的探测器的计划，再次遭到失败。失败的原因是由于运载火箭第三级过早熄火，探测器未能获得预定速度。

1958年10月13日 中共中央批准中央军委关于研制东风113型高空高速歼击机的计划。该机原由哈尔滨军事工程学院空军工程系作为学生毕业设计的型号提出，后经有关部门进行方案审查，确定进行研制。由于

技术、材料等方面的困难，两年后中途停顿，停止了研制。

1958年10月16日 中共中央决定将国防部航空工业委员会改为国防部国防科学技术委员会，以加强对国防科学技术研究工作的领导。任命聂荣臻为主任。中共中央批示指出：“国防科学技术的发展，不仅对加强国防具有重大意义，同时对于整个科学技术的发展也有推动作用。”

1958年10月17日 我国著名作家、中国科学院学部委员、文化部副部长郑振铎率文化代表团出国访问途中，在苏联因飞机失事而遇难。

1958年10月21日 中国民航开辟的北京—包头—银川—兰州航线正式通航。

1958年10月26日 泛美航空公司采用波音707-121型喷气客机开辟飞越大西洋的定期航班。

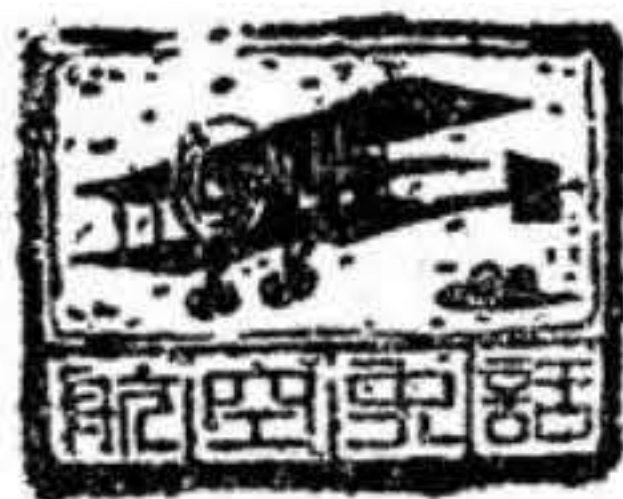
1958年11月5日 我国女子跳伞运动员李淑花、崔秀英、李淑慧在北京良乡中国人民航空俱乐部举行的航空表演会上，以12.39米的成绩，打破由苏联运动员保持的日间600米集体定点跳伞21米的世界纪录。

1958年11月15日 印度航空公司(Air India)开辟孟买—伦敦每周一次货运航线。采用机型为租来的DC-4型运输机。

1958年11月15日 南京航空学院研制的“南航01号”靶机首次试飞成功。该机本身无动力，使用时由飞机用钢索拖带，供飞行员训练空中射击。该机不带拖杆时总重350公斤，最大设计速度每小时700公里。

1958年11月 国家航空产品试制小组批准东风107型中低空超音速歼击机的研制计划。该机由航空工业管理局所隶沈阳飞机厂飞机设计室设计。主要设计资料和飞机模型曾送往苏联进行技术咨询及风洞吹风试验。由于技术方面的原因，一年后停止了试制工作。

1958年12月3日 西北工业大学研制的“延安一号”多用途飞机在西安首次试飞成功。该机起飞重量为1,400公斤，装一台功率为160马力的M-11ΦP型活塞发动机，除驾驶员外，可载客4人，或运货400公斤，巡航速度每小时130公里，续航时间3.9小时。



1958年12月12日 一只名叫“老可靠”(Old Reliable)的鼠猴,放在丘辟特型中程弹道导弹(Jupiter)的头锥内,从美国佛罗里达州的卡维纳拉尔角发射场发射上天。它返回时掉入海中,未被回收人员找到。

1959年12月12日 “袖珍世界”号气球(Small World)由埃尔洛特(A. Elloart)驾馭从非洲西海岸130公里以外大西洋内的加那利群岛起飞,企图飞越南大西洋。可惜三天后即迫降到海面上,空中飞行距离2,800公里。气球和人员在海面飘泊20天后才获救返回。

1958年12月14日 我国从苏联引进技术仿制的米-4型(Ми-4)多用途直升机首次试飞成功。该机当时我国命名为旋风-25,后正式定名为直-5型。装一台活塞式发动机,功率1,700马力,最大起飞重量7,600公斤,能运送全副武装战士11~15名或载8副担架伤员及一名护士,或运送1,550公斤的装备和货物,巡航速度每小时170公里。

1958年12月16日 哈尔滨航空工业学校研制的“黑龙江一号”多用途农业飞机首次试飞成功。该机起飞重量1,100(撒药)~1,258(载客)公斤,采用一台国产M-11ΦP型活塞发动机为动力,额定功率140马力。座舱内除驾驶员外可载客3人,或携农药量356公斤,巡航速度每小时133公里。

1958年12月17日 我国仿制的米格-19坡型(Миг19П)全天候截击机首次试飞成功。该机装两台国产涡轮喷气发动机,单座,正常起飞重量7,500公斤,高空最大平飞速度每小时1,450公里(MI.35)。这是我国制造的第一架超音速飞机。

1958年12月18日 美国空军发射“斯科尔”(Score)小型试验卫星成功。该星携带有艾逊豪威尔总统的圣诞节祝词录音。卫星进入环绕地球的轨道后,次日从空间向地面播送了这篇祝词。这是人类的声音首次从太空向地面播送。

1958年12月22日 北京航空工业学校研制的“红旗一号”多用途飞机首次试飞成功。该机起飞重量1,420公斤,装一台AIИ-14P型活塞式发动机,额定功率220马力,除驾驶员外,可载客4人,最大平飞速度每小时200公里。

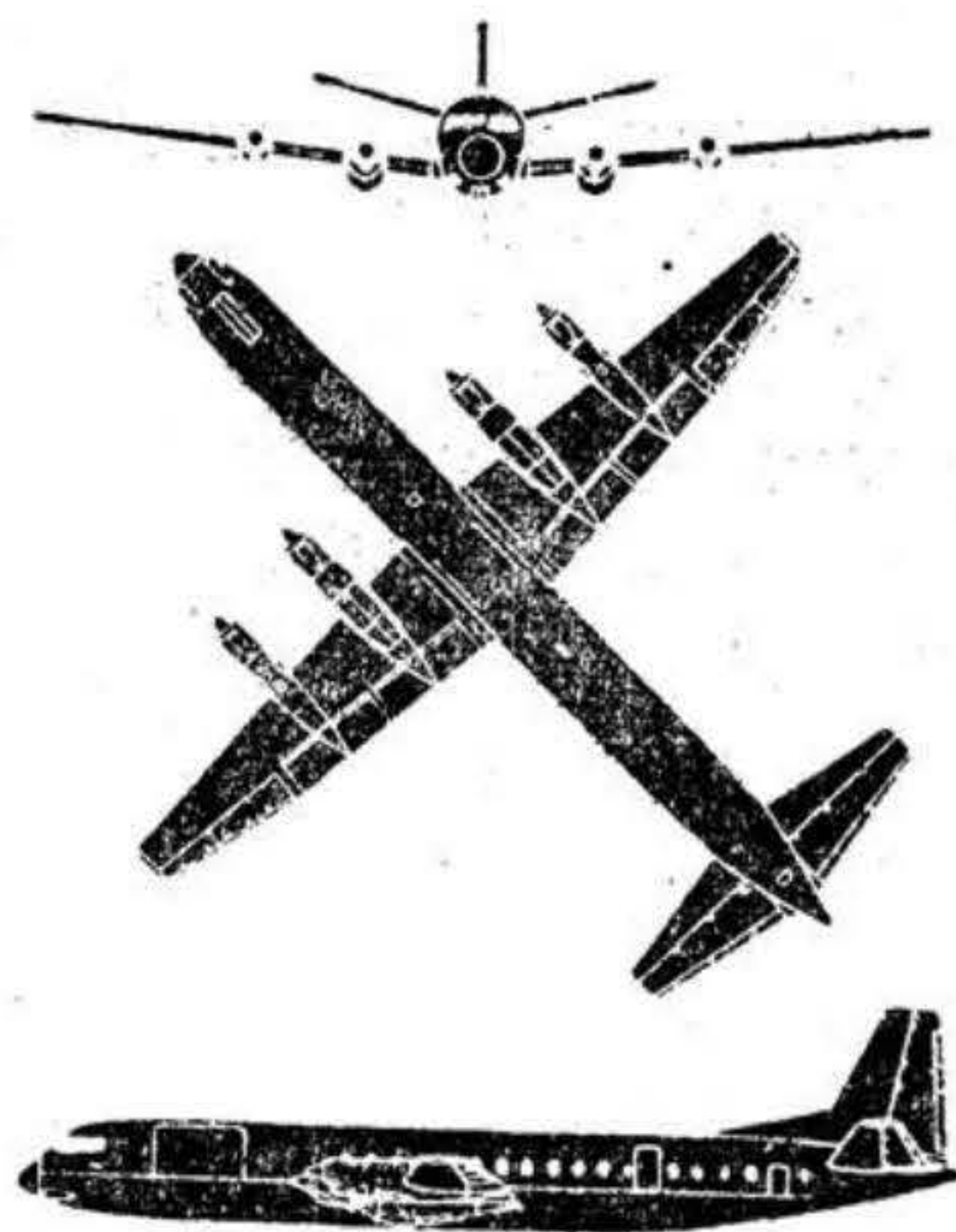
1959年1月 我国从苏联引进技术仿制的图-16型高亚音速中程喷气轰炸机(Ty-16)的样机运抵哈尔滨飞机制造厂。

1959年1月2日 苏联发射“月球1号”月球探测器试图抵达月面。由于方向偏离,在离月球5,955公里处飞过,进入环绕太阳的运行轨道,成为第一颗人造行星。

1959年1月5日 罗托达因式垂直起降客机在英国伯克郡白沃尔瑟姆创造推力换向式飞机100公里闭合航线飞行速度每小时307.22公里的速度纪录。

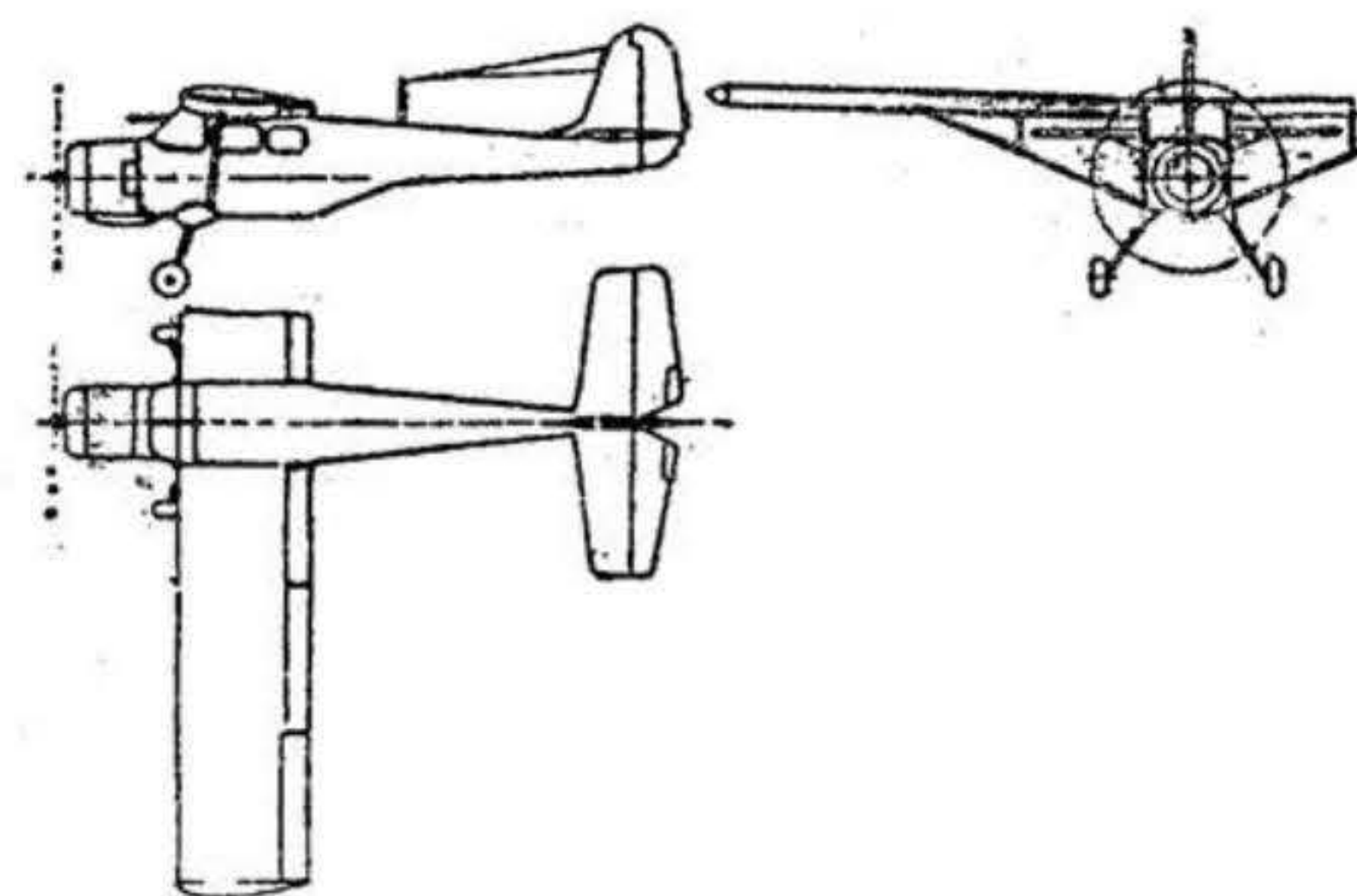
1959年1月8日 英国阿姆斯特朗·惠特沃斯飞机公司

图一四八 英国维克斯公司研制的先锋式中短程客机于一九五九年一月二十日首次试飞。该机翼展三十六点一五米,机长三十七点四五米,最大载重一万六千七百公斤,最大载重航程二千九百公里。



研制的AW 650大商船式(Armstrong Whitworth AW650 Argosy)涡轮螺旋桨运输机首次试飞成功。该机具有独特的双尾撑布局,四台功率各为2,100当量马力的涡轮螺旋桨发动机分装两侧机翼上,起飞重量40,824公斤,主要用于货运,机头和机尾均开有舱门,以便装卸;也可以客运,载客89人。巡航速度每小时450公里,最大载重航程418公里。英国、新西兰、澳大利亚和非洲一些国家采用。

1959年1月20日 英国维克斯公司研制的先锋式中短程涡轮螺旋桨旅客机(Vickers Vanguard)在英格兰地区萨里的韦布里奇首次试飞成功。该机为“子爵”式客机的进一步发展,比子爵式载客量大,最多可载客139人。最大起飞重量66,450公斤,四台功率各为5,545当量马力的涡轮螺旋桨发动机装在机翼上。最大巡航速度每小时680公里。各型共生产43架,分别由英国欧洲航空公司和加拿大航空公司购置。



图一四九 西北工业大学研制的延安一号多用途飞机于一九五八年十二月三日首次试飞成功。该机翼展13.55米,机长9.06米。

1959年2月1日 北美远程早期雷达警戒网(DEW)的控制权由美国空军转移给加拿大空军。

1959年2月11日 一个美国放出的气象探测气球上升高度创造44,500米的纪录。

1959年2月12日 B-36型轰炸机最终从美国空军退役。

1959年2月17日 美国海军先锋-2号(Vanguard II)人造卫星首次从太空中拍摄到地球云层照片。

1959年2月28日 美国综合性军用试验卫星系列——发现者号卫星(Discoverer Satellite)中的第一颗发射成功,在航天史上首次进入倾角90度的极轨道。该星由雷神-阿吉纳(Thor-Agena)运载火箭从加利福尼亚州的范登堡空军基地发射。这颗星也是航天史上首次在轨道上达到三轴稳定,并能根据地面命令在轨道上进行了机动,能够接受控制的卫星。发现者号系列主要任务是发展卫星侦察,研究回收技术。这个系列在三年内共发射38颗卫星,其中11颗发射失败,未能入轨。在发射成功进入轨道的27颗卫星中,有23颗配有可分离的回收胶卷密封舱。其中12颗回收成功,11颗回收失败。成功者中,8次从空中回收,4次从海面回收。

1959年3月3日 美国行星际探测器系列——先驱者号(Pioneer Probes)中首次冲破地球引力束缚,成为太阳的人造行星。先驱号4号从卡纳维拉尔角发射场用朱诺II型(Juno II)运载火箭发射。它未能按计划完成对月球的近距离探测,而是从距离月面60,000公里以外掠过,进入环绕太阳运行的轨道。但它向地面发送了空间辐射的数据,通讯联系距离达655,000公里。

1959年3月3日 美国海军作战部部长公开发表谈话警告美国舰队受到苏联潜艇力量日益增长的威胁,要求研制更有效的反潜飞机。

1959年3月5日 联邦德国汉莎航空公司(Lufthansa)开辟飞往纽约的不着陆货运航班。

1959年3月13日 航空军校学员柯克(E. Cook)成为美国海军第一名未经螺旋桨式飞机训练而直接单独驾驶喷气式教练机飞行的学生驾驶员。

1959年4月1日 英国海外航空公司使用彗星-4型喷气客机开辟飞往东京的航线。

1959年4月2日 美国国家航空航天局从军用飞机驾驶员中挑选了七名飞行员进行宇航员训练,以便执行水星载人飞行计划。他们是:美国空军上尉库珀(L. Cooper)、格里森(V. Grissom)、斯莱顿(D. Slayton);美国海军上尉卡宾特(M. Carpenter)、少校谢泼德(A. Shepard)和西腊(W. Schirra);美国海军陆战队中校格林(J. Glenn)。

1959年4月23日 美国大猎犬式(Hound Dog)空对地导弹,从B-52D战略轰炸机上发射,进行了首次飞行试验获得成功。该弹可装热核弹头。

1959年4月24日 国泰太平洋航空公司(Cathay Paci-

fic Airways)开始航线飞行服务。该公司以香港为基地,使用的第一架客机是洛克希德公司生产的伊拉克特拉(Electra)式四发涡轮螺旋桨旅客机。

1959年4月26日 我国仿制的米格-19型全天候截击机由国家鉴定委员会正式鉴定验收。

1959年5月1日 澳大利亚的环澳航空公司(Trans-Australia Airlines)举行首航典礼。它使用第一架F.27友谊式(Fokker F.27 Friendship)开辟从墨尔本经停堪培拉到悉尼的航线。

1959年5月15日 英国皇家空军的一架桑德尔兰德式(Sunderland)水上飞机执行最后一次任务。从此水机退出了英国空军的服役行列。

1959年5月19日 阿根廷航空公司(Aerolineas Argentinas)开辟从布宜诺斯艾利斯到伦敦的国际航线飞行,采用彗星-4式喷气客机。这是联接南美洲和欧洲之间的第一条喷气客机航线。

1959年5月28日 两只名叫艾布(Able)和贝克(Baker)的猴子装在丘辟特型中程弹道火箭的头锥内,从卡纳维拉尔角被发射出去,经过483公里的飞行,安全地返回地面。艾布在随后进行的拆除生物遥测电极的手术中死亡,贝克则在亚拉巴马州的太空与火箭中心存活下来。

1959年6月1日 英国海外航空公司采用彗星-4型喷气客机开辟伦敦—新加坡国际航线。

1959年6月3日 美国发射发现者3号人造卫星,星装有四只老鼠,进行生物试验。

1959年6月4日 一架派珀公司生产的“印第安人”式(Piper Comanche)飞机,从摩洛哥的卡萨布兰卡飞抵美国的纽约,创造了轻型飞机不着陆远程飞行的世界纪录,全程距离12,365公里。驾驶这架飞机的飞行员为康拉德(M. Conrad)。

1959年6月8日 苏丹航空公司(Sudan Airways)开辟从喀土穆飞往伦敦的国际航线。由于飞机沿着风光绮丽的尼罗河飞行,这条航线被称为“蓝色的尼罗河”航线。

1959年6月8日 北美公司研制的X-15A型研究机首次进行无动力试飞。它由B-52型轰炸机挂在翼下携带上天,然后从空中投放。

1959年6月17日 法国达索飞机公司研制的幻影IV-A型(Dassault Mirage-IV-A)超音速战略轰炸机首次试飞。该机主要用于投掷核武器,采用三角形中单翼无平尾布局,具有大后掠垂尾,两台涡喷发动机装在机身后部,最大推力各为4,700公斤,最大起飞重量33,500公斤,可携带一枚50,000吨级的核弹,或空对地导弹,正常载弹量6.4吨。双座,高空最大速度2.2倍音速。

1959年6月28日 苏联图-114型(Ty-114)远程涡轮螺旋桨式客机从莫斯科不着陆飞抵纽约,全程飞行时间11小时6分。该机是当时世界上最大和最重的民航机,最大起飞重量165吨,载客170人。

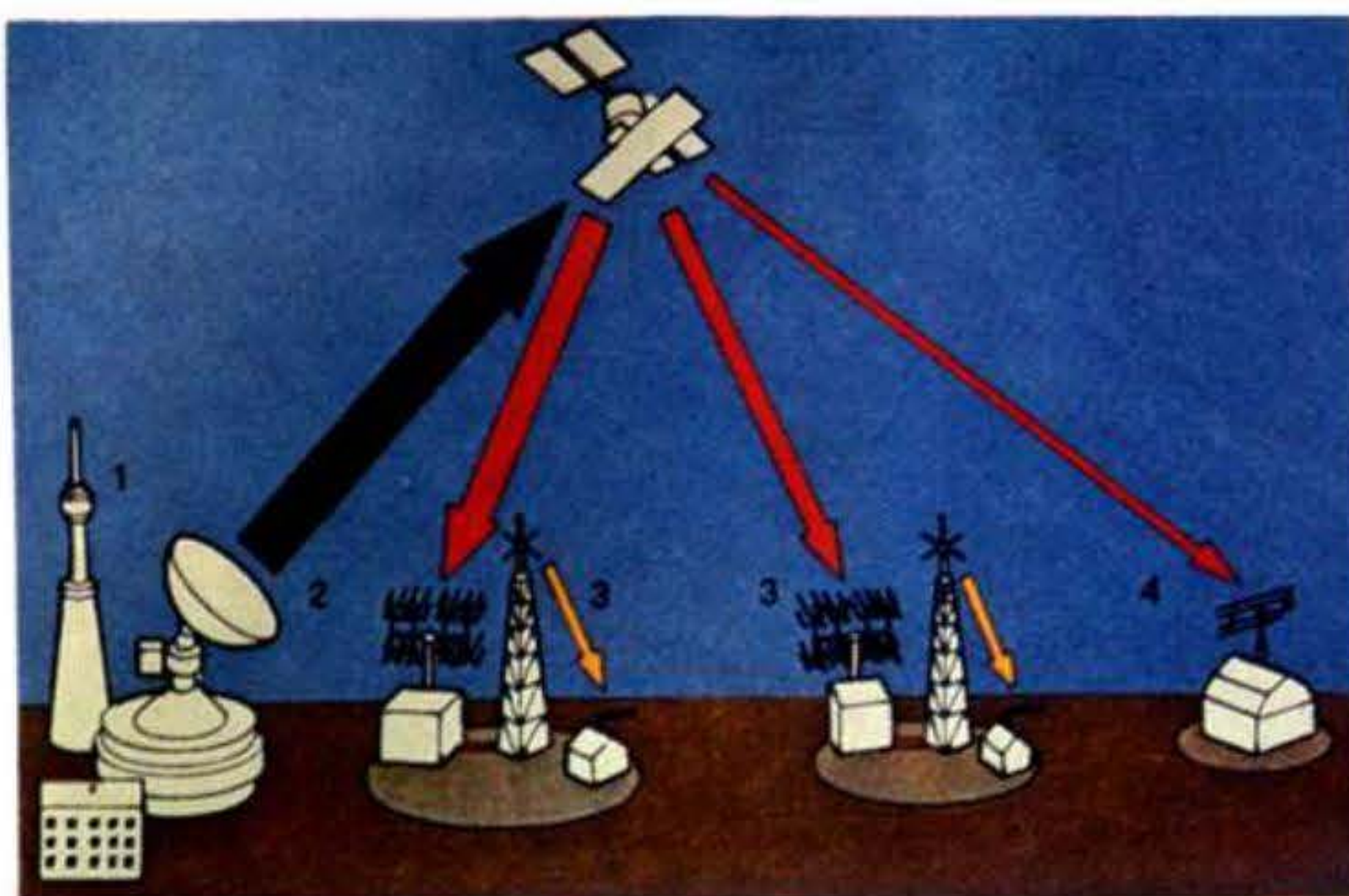
“荧光屏”（下图）

1. 外伸臂。2. 三轴稳定器。3. 大功率发射机。4. 定向波束天线。能将电视信号通过公用地面天线，发送给家用电视机。

5. 太阳能电池板，总共提供2千瓦电力。
“荧光屏”通信卫星于1976年投入使用，位于赤道印度洋上空，能转播彩色和黑白电视节目，接收地区约900万平方公里，覆盖苏联国土百分之四十的地区。

技术数据

上行通道6,000兆赫，下行通道702~706兆赫，位于地球同步轨道99°E处。



“荧光屏”系统

“荧光屏”卫星将莫斯科苏联中央电视台的节目转播到西伯利亚和遥远的北方，在其转播范围内，北冰洋上的舰船也能收看电视。

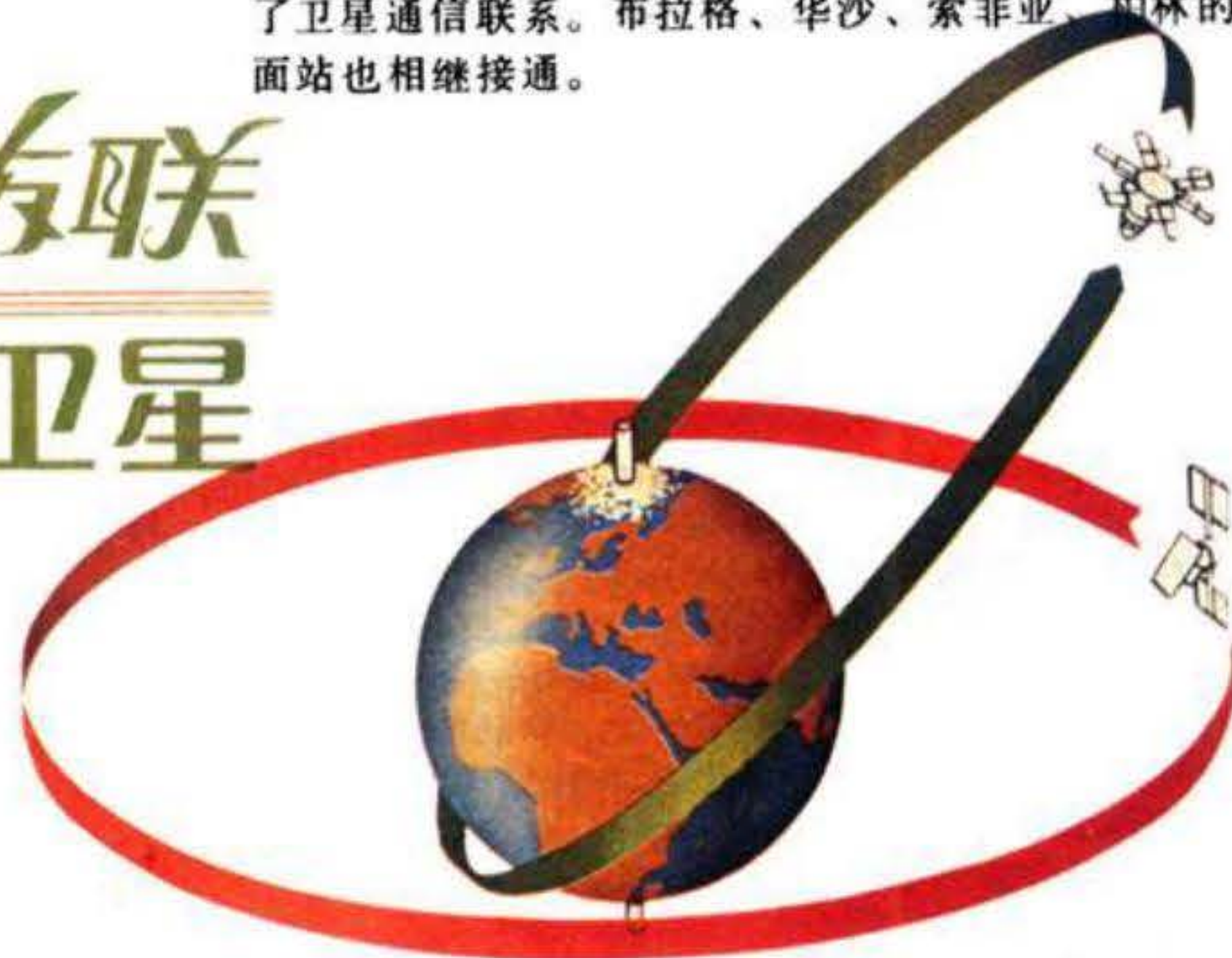
1. 莫斯科电视台给当地居民播放节目。2. 地面站向地球同步轨道“荧光屏”卫星发射电视信号。3. 苏联人口稀少地区公用接收机收到电视信号后，向低功率转播站发射出电视信号。4. 电视机通过屋顶天线接收电视节目。



★ 苏联 通信卫星

轨道系统

苏联用两个轨道系统提供国内外通信。一个系统的椭圆形轨道长轴相当长，长短轴大约为40,000×500公里，与赤道成65°夹角。该系统有三个以上的“闪电”通信卫星，相互等距。保证昼夜24小时为北半球服务。另一个系统是地球同步轨道系统，采用“荧光屏”、“虹”和“地平线”三颗卫星。闪电2型的发展与国际通信卫星组织的创建同时进行。该组织是由保加利亚、古巴、匈牙利、蒙古、波兰、民主德国、罗马尼亚、捷克和苏联的代表共同签订正式协议，于1971年11月宣布成立的。事后参加协议的国家纷纷建立地面接收站。两年内莫斯科与哈瓦那、乌兰巴托之间建立了卫星通信联系。布拉格、华沙、索非亚、柏林的地面站也相继接通。



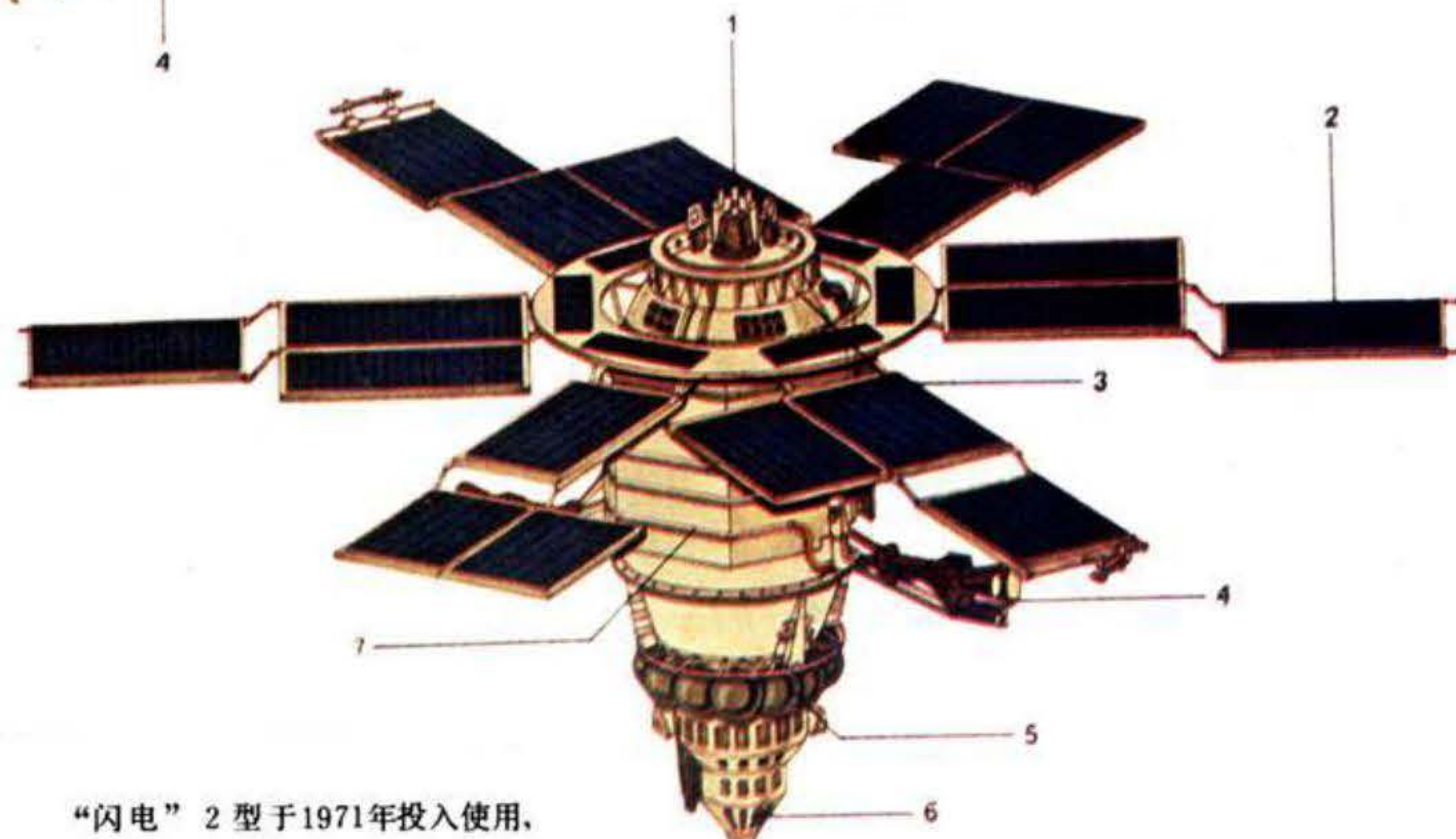
“闪电”卫星系列（右图）

1. 姿态控制系统传感器。2. 太阳能电池板。3. 三套接收器和发射机（两套备用）。4. 天线。5. 蓄电瓶和压气瓶。6. 轨道控制发动机。7. 散热器。

苏联于1965年开始发展卫星通信，用的是“闪电”1型。外形基本上呈圆柱体，两端呈锥形。一端是轨道修正系统，周围有一圈蓄电瓶。另一端是姿态控制传感器。圆柱体外是散热器，圆柱体内装三套接收机和发射机，两套备份。六块硅太阳能电池板能发出500到700瓦的电。在太阳能电池板之间伸出两个抛物面天线，其中一个备用。

技术数据

高3.45米，直径1.58米，发射重量约1000千克。



“闪电”2型于1971年投入使用，与1型的区别是使用频率更高的信号。“闪电”3型通信卫星于1974年投入使用。

飞试成功“直八”直升机



一九八五年十二月十一日，由航空工业部昌河飞机制造厂与中国直升机设计研究所共同研制的大中型多用途直升机——直八，在江西景德镇首次试飞成功。本刊在今年二月号和三月号上曾作过报道。许多读者来信希望看到这种直升机的雄姿。现在本刊独家首次发表直八的彩色照片，以飨读者。本页上图为直八的侧面照片，下图为正面照片。

辛文摄

本刊代号：2—410

国内定价：0.45元